

II.

Ms 5096/11

R. Bunsen

Vorlesungen über Experimentalchemie

Im Wintersemester 1867/8

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

Einleitung.

- I, October 22. -

Bei allen Körpern unterscheiden wir extensive und molecular-Eigenschaften.

- Die molecular-eigenschaften sind Gegenstände der exacten Naturwissenschaft. -

Wenn wir die molecular-eigenschaften als allgemeine und specielle unterscheiden, so könnten wir sagen, die Chemie sei die Wissenschaft die mit ~~den~~ die specielle molecular-eigenschaften der Körper zu begründen sucht. -

Wenn wir die verschiedenen Stoffe ~~unter~~ die uns zu Gebote stehen chemisch zersetzen, so finden wir dass sie alle von Combinationen von nur etwa 60 unzersehbaren einfachen Stoffen, Elementen zusammengesetzt sind. -

Die Namen u. Bezeichnungen dieser Elemente, nebst ihrer Eintheilungen gibt folgende Tabelle:

Metalloride

Wasserstoff O

Sauerstoff H

1.	Chlor Cl	{	Schwefel S	{	Stickstoff N	{	Kohlenstoff C
	Brom Br (2)		Selen Se (3)		Phosphor P		Bor Bo.
	Jod J		Tellur Te		Arsen As (4)		Silicium Si
	Fluor Fl				Antimon Sb		Zirkonium Zr

Metalle

Natriumgruppe { Natrium Na

Kaliumgruppe { Kalium Ka
Rubidium Rb
Caesium Cs

Magnesiumgruppe { Lithium Li
Magnesium Mg

Calciumgruppe { Calcium Ca
Strontium Sr.

Yttergruppe { Barium Ba.
Erbium Er

Cergruppe { Yttrium Y
Cerium Ce

{ Lanthan La
Didym Di

	Thorium	Th
Aluminiumgruppe	Aluminium	Al
	Beryllium	Be
	Mangan	Mn
	Eisen	Fe
	Chrom	Cr.
	Vanadium	Va
Mangangruppe	Uran	Ur
	Nickel	Ni
	Cobalt	Co
	Zink	Zn
	Indium	In
	Thallium	Tl
Bleigruppe	Blei	Pb
	Bismuth	Bi
	Kupfer	Cu
	Cadmium	Cd
	Quecksilber	Hg
	Silber	Ag
Goldgruppe	Gold	Au
	Platin	Pt
	Palladium	Pd

Goldgruppe	Rhodium	Rh
	Iridium	Ir
	Ruthenium	Ru
	Osmium	Os
Molybdängruppe	Wolfram	Wo
	Molybdän	Mo
Zinngruppe	Zinn	Sn
	Titan	Ti
	Tantal	Ta
	Niobium	Nb.

Wir wollen uns mit diesem unserem Material vorläufig etwas bekannt machen. —

Darauf führte B. die charakteristischen Eigenschaften des Sauerstoff u. Wasserstoff vor. —

II, Oct 23.

In dieser Vorlesung wurden die Haupt-Eigenschaften der Elemente besprochen. — Wobei Cl, Br, I, S, Se P u. As gasförmig im Auditorium

verbreitet, einen höchst instructiven
Gestank erzeugten. -

- III, October 24. -

Richten wir jetzt einige Fragen an unser
Material. -

Sind diese einfachen Stoffe wirklich
Elemente d. i., wirklich unzerlegbar?
~~nach~~ Diese Frage können wir nicht
bestimmt beantworten, eines steht
fest; dass nämlich wir sie
nicht zerlegen können. Aber es
ist möglich, dass durch Erfindung
^{neuer Mittel} die Zahl dieser Elemente vermin-
dert werden wird. -

Die 2te Frage ist: Sind dies' alle
Elemente die die Weltkörper zu-
sammensetzen? - Eine Frage die
eben so schwer zu beantworten ist. -

Das Areal worauf wir unsere
Vorschungen anstellen können ist
sehr klein, wir können uns

von der Oberfläche der Erdrinde nur
einige Tausend Fuss ~~und wenig~~ erheben, u. noch wenig,
in dasselbe eindringen. - Ja sogar
nur ein sehr geringer Theil der
Erdoberfläche ist uns zugänglich,
der grössere Theil derselben ist
mit ~~viel~~ Wasser bedeckt, und
es sind grosse Landstrecken
deren Erforschung uns Culturzu-
stände oder Hindernisse die
uns die Natur darbietet, unmöglich
machen.

Die von uns aufgestellte Tafel
der einfachen Stoffe finden wir auf
unseren Weltkörper in drei gros-
sen Absonderungen ~~vertheilt~~ ^{vertheilt}. -
Jede derselben hat etwas chemisch
ganz besonders auszeichnetes, und
dieses ist

für das Land : Kieselsäure u. Thonerde
für das Wasser : Wasserstoff
für die Luft : freier Sauerstoff

Die grosse Analogie die uns die Zu-
sammensetzung der Luft u des
Wassers an verschiedenen Stellen
der Erde zeigt, kann uns leicht
überzeugen dass wir vergebens da-
rin ~~Elemente~~ neue Elemente suchen
würden. - Es ist aber noch zu
erforschen ob nicht der Kern der
Erde oder Stellen die uns unbe-
kannt sind, auch unbekannte
Elemente enthalten. - Es ist
allerdings möglich dass mit
Ver^{vollkommenheit}~~breitung~~ der Geographie,
der Metallurgie auch Stoffe
aus Licht gebraucht werden Kön-
nen, die ~~uns~~ bis jetzt an keinem
Ort gefunden wurden. - Dass aber
die Zusammensetzung der Erdrinde
an unbekannten Orten ein wesent-
lich verschiedener ~~wäre~~ ~~wäre~~
sein nicht kann, das lehrt
uns die Geologie; indem sie

zeigt, die Erdkruste sei aus einer
 homogen flüssigen Masse erstarrt
 dass also die Stoffe der Urmasse
 ziemlich gleich vertheilt wurden..
 Von der Zusammensetzung der Erdkruste
 können wir uns noch jetzt zu Tage
 Begriffe bilden — dies geschieht
 durch Vermittelung der Vulkane,
 die ihre glühenden Massen aus
 mächtigen Reservoirien hervor-
 bringen. -

Die Zusammensetzung dieser Gesteine
 ist merkwürdiger Weise nur
 Zweierartig, die dritte sehr viel-
 fache Art der Zusammensetzung
 entsteht durch Mischung derselben..
 zwei verschiedenen Arten. -
Zusammensetzung vulkanischer Gesteine.

	Normal-pyroxene Gruppe.	Normal-trachitische Gr.	Gemische
Silicium	a, 0,485	b, 0,767	c, 0,681
Aluminium	a ₂ 0,301	b ₂ 0,142	c ₂ 0,194
Ferrum			

Calcium	a_3	0,119	b_3	0,014	c_3	0,043
Magnesium	a_4	0,069	b_4	0,003	c_4	0,022
Kalium	a_5	0,006	b_5	0,032	c_5	0,025
Natrium	a_6	0,020	b_6	0,042	c_6	0,025
		<u>1,000</u>		<u>1,000</u>		<u>1,000</u>

Wenn diese Gemische wirklich Zusammensetzungen der eben angeführten zwei Arten von vulkanischen Gesteinen sind, so müssen wenn wir das Verhältniss nach welchem die zwei Lavaströme zusammengetreten sind, kennen die Bestandtheile des Gemischen durch Rechnung zu finden sein. — Und diess bestätigt uns die Erfahrung.

Wenn wir also nur die Menge eines Stoffes für die Einheit berechnet kennen, so können wir durch die Gleichung

$$\frac{a_n + n b_n}{1 + n} = c_n$$

leicht n berechnen, und wenn diess bekannt haben wir, da:

$$1 + n = (a_1 + n b_1) + (a_2 + n b_2) + \dots + (a_n + n b_n)$$

für die Einheit der Menge des Gemisches

$$\frac{1+n}{1+n} = 1 = \frac{a_1 + nb_1}{1+n} + \frac{a_2 + nb_2}{1+n} + \dots + \frac{a_n + nb_n}{1+n}$$

Auf der Tabelle ist Beispielweise ein Gemisch angeführt bei dem $n = 2,2781$ -

IV, October 25.

Durch locale Ursachen, so wie durch Verschiedenheit der Schmelzpunkte, sind einzelne Stoffe aus der Urmasse unseres Weltkörpers ausgeschieden; so entstanden Gesteinsarten die in den in der letzten Vorlesung hervor-gebrachten Klassen der vulkanischen Gesteinsarten nicht ihren Platz nicht finden können. - Wasser Luft so wie mechanische Einflüsse zersetzten und umwandelten diese ~~Massen~~ ^{Massen}, auf eine Weise, dass sie alle Regelmässigkeit ihrer chemischen Zusammensetzung verloren - so entstand die grosse Mannigfaltigkeit der Gebirgsarten. -

Wenn aber unsere Erdrinde aus
Vulkanischen Gesteinen ~~best~~ gebildet
wurde, woher kommt es das
wir in diesen nur sieben und
nicht alle Elemente ~~auffinden~~ ^{nachweisen}
können? Den Grund finden wir
in der Unvollkommenheit unserer
Kenntnisse, und jedenfalls wird
es noch gelingen in diesen Gesteins-
arten Spuren von mehreren
Elementen in Vorschein zu bringen,
wie es uns für einige in neuerer
Zeit, durch Anwendung der Spect-
ralanalyse schon gelungen ist.
Woher kennen wir also diese selten
und nur höchst sparsam vorkom-
menden Elemente? Die Natur hat sie
durch chemische Prozesse, namentlich
durch Einwirkung von Wasser und
Wärme an Einzelnen Stellen abge-
sondert — da aufgefunden ^{Können sie} ~~unsern~~
Forschungen unterzogen werden. —

Aber unser Areal ist nicht nur die
Erdoberfläche wir wenden unsere for-
schenden Blicke auch dem Himmel
zu. — Meteoriten sind ~~unsere~~ Botschafter
aus fernem Welten; die wir der Ana-
lyse unterziehen können; wir
finden in denselben meistens:

O, S, P, C, Si, Na, K, Li, Mg, Ca,
Al, Mn, Fe, Cr, Ni, Co, Cu, Sn, Ti

Aber auch die Sonne, die Gesteine,
die Nebelflecken können vermöge
der Spectralanalyse erforscht wer-
den, ^{und} wir sehen ~~jetzt~~ in denselben
~~noch~~ die vorn angeführten Elemente
vorhanden. —

~~Wir~~ Wir also können also die ~~ein-~~
Elemente als Grundstoffe der Materie
betrachten u. ihrer Erforschung ent-
gegen gehen. —

Wir haben die Elemente in 2 Haupt-
gruppen in die der Metalle u. die
der Metalloide getheilt. Diese Ein-

theilung ist auf äussere Eigenschaften
basirt. - Die Grenzen dieser Gruppen
können nicht festgestellt werden,
sie sind noch willkürlich angenommen. -
Wir könnten sagen Metalloide sind
Electro negativ, Metalle electro-
positiv. -

Metalloide sind im grössern Grade
durchsichtig als Metalle. -

V, Oct. 26.

Metalloide sind mit Ausnahmen
schlechte, Metalle gute Leiter der
Wärme u. Electricität und auch
der Electricität. - Es lässt sich
mit ziemlicher Gewissheit eine
Electrochemische Reihe aufstellen,
die die Elemente nach ihrem
Electricitätsleitungsvermögen
vorführt. Je weiter 2 Elemente in
dieser Reihe entfernt sind, desto grösser
ist das Bestreben derselben sich zu
vereinigen. - Diers geschieht oft

in Begleitung von Wärmeerscheinungen.

Die Electrolyse wurde in dieser Vorlesung durch Zersetzung von Wasser und einer Kupferlösung, als Beispiele, klar gemacht. - Ähnliche Erscheinungen wie bei den Elementen können wir auch bei zusammengesetzten Stoffen wahrnehmen; es wäre also möglich auch diese nach Intensität gewisser Eigenschaften in eine Reihe Stellen; diese ziemlich werthlos, doch ungemein schwierige Arbeit ist aber bis jetzt noch nicht vollbracht.

Die zusammengesetzten Stoffe theilen wir in 2 Gruppen in die basischen u. sauren Verbindungen; die erste den Metalloide, die 2te den Metallen entsprechend. - Diese Gruppen sind durch verschiedene Färbung des Pflaurenfarben leicht zu erkennen. -

VI October 28. -

Stoffe haben Masse und Volumen, ~~von~~ mit den Eigenschaften die diese in sich schliessen besetzen wir jetzt einiges. -

Körper haben 3 Aggregatzustände. -

Beispiel giebt uns Schwefel u. a. -

Schmelzpunkt, Siedepunkt —

Condensationspunkt, Erstarrungspunkt.

Der Schmelzpunkt also auch der Erstarrungspunkt eines Stoffes ist abhängig:

1) Von der Chemischen Natur desselben. -

2) Von dem Drucke, der auf den zu schmelzenden Körper lastet. -

Wenn wir also Schmelzpunkte mehrerer Stoffe vergleichen wollen, müssen wir diese auf den selben Druck berechnen. - Wie fern der Druck auf die Höhe des Schmelzpunktes Einfluss trägt, sehen wir aus folgenden Beispielen:

Druck in
Atmosphären

Schmelzpunkt in Centigraden

	Wallrath	Wachs	Schwefel
1	51,1	64,7	111,5
510	60,0	74,7	135,2
793	80,2	80,2	140,5

8,9

10,0

23,7

20,2

5,5

5,3

Schmelzpunkte sind für 1. Atmosphären Druck berechnet, bei der Bestimmung derselben müssen wir also darauf sorgfältig achten dass der Druck nicht erhöht wird. - Dieser Druck kann auch durch Capillar Kräfte vergrößert werden, wie wir es bei Erstarrung einer Unterschwefligen Natron Lösung klar machen können, wenn in dasselbe ein festes Stückchen derselben Zusammensetzung geworfen wird. - Um dies zu vermeiden bringen wir den Stoff flüssig in ein Probirgläschen, ein Thermometer wird in die Flüssigkeit

getaucht, und so lassen wir sie
einstarren. - Wir erhitzen



jetzt noch u. noch den
Stoff so dass er dem Glase
nächst schmilzt, die ~~habe~~

~~von~~ den Thermometer umgebende
noch feste Masse nimmt so eine
^{constante} Temperatur, die Temperatur des
Schmelzpunktes an, und wir müs-
sen nur den ~~Grad~~ Wärme grad ab-
lesen. Der Barometerstand kommt
hier, wie leicht einzusehen, nicht
in Betracht. -

Wenn wir nicht genug des Stoffes
bestehen, um dieses Verfahren anwen-
den zu können, so bringen wir
die Substanz in Capillarrohren, die
um das Thermometer befestigt werden.
Ich tauche jetzt das Thermometer in
mit kaltem und warmen Wasser
gefüllte Gefäße, und finde z.B.
dass die Substanz,

bei 20° ~~no~~ flüssig fest
bei 60° aber schon flüssig ist.
Ich mische jetzt das warme Wasser
mit dem kalten und erhalte so
eines von 48° ^{z.B.} worin die Substanz
flüssig ist. — Durch neue Was-
sermischung finde ich dass
die Substanz bei

35° fest ist ;
ihr Schmelzpunkt muss also zwischen
 35° u. 48° liegen. — Diese Grenzen
kann ich bis zu 10° Grad feststellen. —

— Der Siedepunkt eines Stoffes hängt
ab :

- 1) Von der Chemischen Beschaffenheit —
 - 2) Von dem Drucke, und zwar davon
noch viel mehr als der Schmelzpunkt.
- Wir sehen in folgenden Angaben:

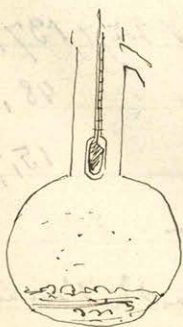
Siedepunkt des Wassers				
bei 1 Atmosphärischen Druck	100,0			
— 2 " " "	121,4			
" 4 " "	145,4			

bei 10 Atmosphären Druck, 181,6

" 20 " " " 214,7

" 50 " " " 265,9

Die Abhängigkeit vom Drucke ist also wie wir es aus diesen Angaben sehen können, so bedeutend dass es nothwendig wird die Barometertände in Betracht zu ziehen. - Bei der Bestimmung des Siedepunktes müssen wir die so bedeutenden Capillarkräfte vermeiden. - ~~Wassersäule~~ Das Thermometer wird nicht in die Flüssigkeit getaucht, dies könnte einen Fehler von etwa 10° hervornach sich ziehen, sie wird in den Hals der Flasche angebracht. - Das Thermometer erwärmt sich durch Wärmestrahlung, und der verflüchtigte Stoff schlägt als Flüss-



Sichtigkeit an der Oberfläche der Kugel
nieder; bald erhalten wird dieser
Constanten Wärme grad der Condensa-
tions - oder was gleich ist
der Siedepunctes. -

Wenn Körper erstarren so nehmen
zwar einige derselben amorphe, aber
die meisten krystallinische Formen an.
Diese Form hängt ab: 1) von der
chemischen Natur des Stoffes, und
2) von dem Druck u. der Tempera-
tur bei welcher die Erstarrung vor
sich gegangen ist. -

VIII, Oct 29.

Festigkeit

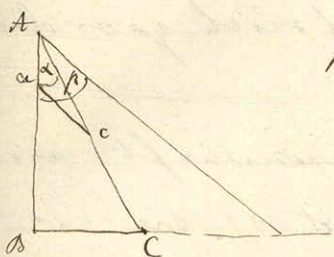
Ein Kupferdraht von 2 mm. Durchmesser trägt	137,4 Kilogr.
" Golddraht " " "	48,2 "
" Zinn Draht " " "	15,7 "

— Lineare Ausdehnung. —

Ein Kupferdraht von 1,000000' dehnt sich von 0 bis 1 Grad um	17'2
" Eisendraht " " "	12'3

Plattglasstab	4	"	8,5
Fließglasstab	"	"	8,5

Von den verschiedenen Kristallformen und Systemen. — Wie können die Abstumpfflächen da sie jede Grösse annehmen können in den punct A übertragen, wenn wir sie von hier



verlängern, so können wir an das Tangenten gesetz. — das uns lehrt dass derjenige flächen als axe immer einen einfachen multipl der Originalaxe mit 1, 2, 3 oder ein es andern ganzen Zahl. — Um den mathematischen Zusammenhang zwischen den Winkeln zu finden verfahren wir folgendes weise:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{BC}{AB} \quad \operatorname{tg} \beta = \frac{BC}{AC}$$

$$\operatorname{tg} \beta = (1, 2, 3, \dots, n) \frac{BC}{AB}$$

Wenn wir uns Kristallographische Kenntnisse ansammeln wollen ~~unter~~, können wir

sie in Kopp's Einleitung in die Kristallographie aufsuchen.

Die Kristallinischen Stoffe zeigen aber auch ~~Gewiss~~ eine gewisse Regelmäßigkeit in der innern Structur, das nach denselben Axen symmetrisch geordnet ist. -

Eine sehr wesentliche Eigenschaft der Körper ist die Festigkeit - sie ist aber sehr veränderlich. -

Eine andere Eigenschaft der Materie ist die Ausdehnung, die sehr wichtig aber veränderlich ist, - sie wird ganz besonders in der Technologie benutzt. - Glas und Platin haben dieselbe Ausdehnung, darum können Platin drähte in Glas bis zur Glühhitze bringen ohne dass das Gefäß springen könnte. -

Härte. - Moos'sche Härtescale. -

- Ausdehnung des Quecksilbers. - 1 Vol. dehnt sich von 0° bis 1° aus um $0,00018018$. -

VIII, Oct. 30. -

Auf der Tafel Zusammenstellung der specifischen Gewichte mancher Stoffe in festem, flüssigem oder gasförmigem Zustande. -

Die Sprödigkeit der Körper fester Körper ist auch eine Eigenschaft, die nicht gemessen werden kann. - Wenn ein Glaspfeifen schnell abgekühlt wird so entsteht im innern derselben eine Spannung die durch die Zusammenziehung bei Abkühlung entsteht, ein solcher Glaspfeifen zerspringt durch Einfluss des kleinsten Druckes. -



Elasticität ist ^{eine} sehr werthvolle Eigenschaft. So des Hautschucks. -

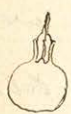
Die Ausdehnung hängt von der Chemischen Zusammensetzung u. v. der Temperatur ab. - Die Ausdehnung ist wichtig kann aber als Charakteristisch nicht angewendet werden. -

Flüssige u. dickflüssige Flüssigkeiten, Schwefeläther u. ~~Äther~~ Glycerin. -

Spezifisches Gewicht, wir verstehen darunter das Gewicht der Körper bei gleichem Volumen. -

Bestimmung des spezifischen Gewichtes. -

1) Des festen Körper. - Wir wenden eine



Kleine Flasche an, deren KöpSEL mit einer Kapillarrohre versehen ist.

Dieses füllen wir mit Wasser und nachdem er die Temperatur der Waage angenommen hat, messen wir es.

Sei es G , wir wiegen die Masse deren spezifisches Gewicht bestimmt werden soll, sei es p . - Dann bringen wir die Masse in das mit Wasser gefüllte Gefäß - nachdem die Temperatur constant geworden ist, wiegen wir das Gefäß, sei es G' . -

Wenn w das verdrängte Wasser ist so ist.

$$G + p - w = G'$$

hierauf folgt

$$w = G - G' + p$$

Das Volumen des Wassers w ist gleich dem Volumen des p . - So steht

$$w : p = \frac{w}{w} : \frac{p}{w} = 1 : \frac{p}{w}$$

Und hier haben wir bestimmt wie viel die Volumeneinheit der Masse beträgt. -

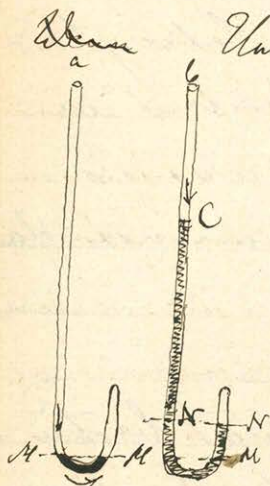
2) Der Flüssigkeiten. - Vergleichen wir zum Beispiel Alkohol mit Wasser hier steht, bei gleichen Volumina das Verhältnis.

$$w : a = \frac{w}{w} : \frac{a}{w} = 1 : \frac{a}{w}$$

Die Gewichte gleicher Volumina bestimmen wir in dem vorher beschriebenen Gefaße. -

3) Gasförmiger Körper. Die Ausdehnung durch Wärme, die Volumenveränderung durch Druck ist bei Gasarten viel größer als bei festen u. flüssigen Körpern. - Um also das spezifische Gewichte derselben bestimmen^{zu} können müssen wir diese Einflüsse von Wärme u. Druck näher kennen lernen. Bei Flüssigkeiten so wie Gasen

übt jedes Theil eben ^{denselben} den Druck der
 darauf wirkt nach allen Richtungen,
 gleichartig weiter. - Wie verändert
 der Druck die Volumina der Gasarten?



Um diese höchst wichtige Frage
 beantworten zu können,
 nehme man eine gekrümmte
 cylindrische Röhre, deren
 kürzerer Schenkel oben
 geschlossen ist, während
 der längere Schenkel offen
 bleibt, und welche auf
 einem Brett befestigt ist. Wir gießen
 in den offenen Schenkel Quecksilber ein,
 und suchen es zu erreichen das der Stand
 desselben in beiden Schenkeln gleich
 sein wie in der Fig. a M, M. - Da
 ist der Druck offen der auf die ein-
 gesperrte Luftmasse lastet offenbar
 gleich ~~einer Atmosphäre~~ dem Drucke
 einer Atmosphäre. - Gießen wir
 jetzt, noch mehr Quecksilber in die

Röhren u. zwar so dass die Säule M
gleich der Höhe des Barometers sei,
so haben wir der Luft im kürzern
Lehntel den Druck von zwei Atmos-
phären mitgetheilt. — Wenn wir
die Volumina der Luft bei 1 und
bei 2 Atmosphärendruck vergleichen
so sehen wir dass sie im letztern
Falle die Hälfte des Raumes ein-
füllt den sie früher eingenommen
hat. — Wir können auf ähnliche
Resultate wenn der Druck auch
ein höherer, oder die Gasart
eine ~~vers~~ andere ist, und stellen
also den Satz fest, der in dem Ver-
hältniss

$$V : v = p : P$$

oder der Gleichung:

$$V \cdot P = v \cdot p.$$

ausgedrückt ist. —

V ist das Volumen einer Gasart bei P Druck
 v dasselbe bei p Druck.

Der Satz lässt sich so ausdrücken:
Das Volumen der Gase verhält sich
umgekehrt wie der Druck, dem sie
ausgesetzt ist. — Dies ist das
Mariotte'sche Gesetz. —

Die Richtigkeit desselben wurde
auch für Dämpfe bewiesen; Ausnahme
können höchstens Gase bilden die
et ihrem Condensationspunkte ganz
nahe liegen. —

IX., Oct., 31. —


Wir berechnen die Volumina immer ~~erst~~
auf 760^{mm}. Druck. — Die Reduction ge-
schieht mit Hilfe der Mariotte'schen
Formel. —

Aber es ist nicht allein der Druck
es ist auch noch die Temperatur die
die Volumina der Gase verändert. —

Wir müssen also die Beobachtungen
in derselben Temperatur anstellen, oder
müssen wir die Volumina auf die

selben Wärmerad berechnen können. -
Es ist daher festzustellen nach welchem
Gesetz sich Gase durch Temperaturver-
änderungen ausdehnen werden. -

Die einfachste Methode ist: Die zu

 messende Gasart wird in
einer Kugel die mit einer
Haarröhre verbunden ist, durch
einen Quecksilber Faden eingesperrt.
Wenn wir z. B. Luft an, die Kugel
im Wasserbade erwärmt ~~sieht~~, wird
sich die Luft ausdehnen, diese Aus-
dehnung ist an der Scala der Röhre
ablesbar. - So finden wir dass
fast alle Gase auf jeden Wärmerad
sich um 0,00366 Volumen einheit ausdeh-
nen. Wenn also 1 das Volumen einer
Gasart bei 0° ist so ist das Volumen
derselben bei der Temperatur t° ,

$$(1 + 0,00366t)$$

Die Formel der Reduction ist also

$$V_1 = V \frac{(1 + 0,00366t_1)}{(1 + 0,00366t)}$$

wo V , und t , das ^{auf t.} reducirte Volum;
 V u. t aber die beobachteten Daten.

Praktische Schwierigkeiten bei Messen
der Gase. — Calibrirung der Glas röhren.

Fehler des Meniscus. Bestimmung des-
selben geschieht indem wir die Adhe-
sion zwischen Glas u. Quecksilber durch
etwas Quecksilberchlorid zerstören.
So kann ich die Hölzte derselben
direct ablesen. —

X, Nov. 2.

Es lässt also als Formel der reduirten
Volumina, aufstellen:

$$V_1 = \frac{(V+m)(b-b_1-b_2)}{(1+0,00366 t)}$$

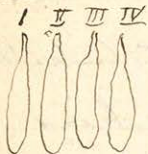
Bei Wägungen hegen sich durch Verdrängung
der Luft einen Fehler. — Wägen wird
auf einer Wage Platin mit Pla-
tin gewichtet, bei diesem Falle
ist das Resultat im luftleeren
Raum u. in der Luftatmosphäre
gleich. — Es verhält sich aber an-

ders neuen Gewichte und die zu
wiegende Masse, - verschiedenen spe-
cifischen Gewichte sind. - Wiegen
wir jetzt Wasser mit Platingewichten,
1 Gramm Wasser nimmt 1 Cub. Cent.
ein; 1 Gr. Platin dagegen 0,05 Cub. Cent.
Durch Luftverdrängung wird hier
der eine Arm der Waage ~~nur~~ 0,00005
der andere ~~nur~~ 0,0013 leichter geworden.
Wir können leicht berechnen dass wir
hier also hier als Gewicht von 1 Kubik Gr.
Wasser nicht 1, sondern 0,99875 Gr.,
also schon einen Fehler der nicht zu
vernachlässigen ist. Um den Fehler
vermeiden zu können, wollen wir Ge-
wichte anwenden die dasselbe Volu-
men als die zu messende Masse haben.
So können wir die specifischen Gewichte
der Gase nach nöthigen Correctionen
bestimmen. -

— XI, Nov. 4. —

Spezifische Gewichte der Dämpfer - Bestim-
mung nach Gay Lussac - Verbesserter Methode.

Wir verwenden 4 Gefäße von gleichem
Gewicht u. Volumen. - Die Gefäße I



u. II werden luftleer gemacht.

Diese zwei Gefäße auf die
Wagschalen gebracht verhalten sich in
Gleichgewicht. III füllen wir mit Luft

IV mit Dampf bei derselben Temperatur
u. Druck. - So erhält ich an der Waage

p_1 u. p_2 .. Da die Volumina gleich
sind so steht das Verhältnis

$$p_1 : p_2 = 1 : s$$

d. i

$$s = \frac{p_2}{p_1}$$

Um Constanten Druck u. Temperatur her-
vorbringen zu können beschreiben wir
uns des Thermostat's. -

Luftdichte Verschlüsse -

- XII, Nov 5. -

Temperaturen können wir bis 3000 u. mehr
Wärmegrade erhöhen u. so können wir
alle einfachen Körper verflüchtigen u.
so in allen 3 Aggregatzuständen kennen lernen.
Es verhält dabei nicht so bei zusammen-
gesetzten Körpern, wir können die
meisten nur in 1 Aggregatzustand.
Viele der einfachen u. zusammengesetz-
ten Körper überspringen 1en Aggregat-
zustand so wird Asencik von Fest
gleich gasförmig. - Dies können wir
aber bei allen Körpern beweisen.
Sei eines Körpers Kochp. = 70° ; Schmelz-
punkt ≈ 50 bei 1 atm. Druck. -
Verringern wir den atm. Dr. auf $\frac{1}{2}$
so rückt der Kochpunkt herunter z. B.
nach 53° ; da verflüchtigt sich d. S. p.
viel weniger bei d. B. $49,8$. -
Wird der atm. Dr. $\frac{1}{4}$ so wird der
Kochpunkt 32° ; der Schmelzpunkt = $49,1$.
Der Körper muss also bei 32° vom

festen Zustande, in den gasförmigen
übergehen. - So können wir Eis
ohne es zu Wasser zu schmelzen, ver-
dampfen. - Wir können aber Körper
auch ohne Anwendung von Druck
u. Temperatur Zwanges ihren
Aggregatzustand zu verändern. -
Beim Festwerden durch chemische Kräfte
wird Wärme frei. - Beim flüssig
werden geschieht Abkühlung. - So
wird das
wasserhaltige Soda ~~wird~~ mit
HCl flüssig, und bewirkt bei
dieser Erscheinung eine Temperatur
Erniedrigung von $-6-7^{\circ}$. -

Ueber ~~die~~ verschiedenen Vereinigungen
der Materie. -

1) Mechanische Vermengungen. -

- a) Von festen Körpern mit fest Körpern
- b) - flüssigen - flüssigen
- c) - flüssigen - festen
- d) - gasförmigen - gasförmigen
- e) - gasförmigen - flüssigen

f) von gasförmigen Körpern mit festen .

Die Trennung der Mischungen c) geschieht durch Filtration .

Gemenge d) . - Diffusionsgesetz der Gase .

$$\begin{array}{l} \text{Druck } p \quad \boxed{\text{Vol } V_1} \\ \text{Druck } 1 \quad \boxed{\text{Vol } V} \end{array}$$

$$V_1 + V = 1$$

$$\frac{Vp}{p_1} = V_1$$

$$V : V_1 = p_1 : p$$

$$V : (V_1 + V) = p_1 : 1$$

$$V_1 : (V_1 + V) = p_1 : 1$$

XIII, Nov 6.

Auf der Tafel

Ein Vol. Wasser absorbiert bei 0,76 Druck

N H O C Atmosph. Luft.

Diese Daten bei 0°, 5°, 10°, 15°, 20° Wärme .

— Zusammensetzung der Atmosph. Luft. —

Zusammensetzung der von Wasser abso. Luft.

O 0,3491

N 0,6509

1,000

Es sei 1 Volum eines Gemisches bei 1 Druck
 von den Volumina der einfachen Stoffe
 V_1 u. V zusammengesetzt. — Wenn die Gasart
 V vor der Diffusion unter 1 Dr. war unter
 was für einem Druck wird es nach der
 Diffusion sein. — Nach dem Mariotte-
 sehen Gesetz. Sind wir, für beide Gasarten
 nach den in der letzten Vorlesung auf-
 gestellten Verhältnissen die Gleichungen

$$\frac{V_1}{V_1+V} = p_1 \quad \text{und} \quad \frac{V}{V_1+V} = p$$

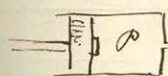
Die Summe dieser Drücke:

$$\frac{V_1}{V_1+V} + \frac{V}{V_1+V} = p_1 + p = 1$$

Der Druck des Gemisches ist also nach
 geschehener Diffusion derselbe der
 vor^{her} ~~demselben~~ geherrscht hatte, allein
 die Vertheilung desselben auf beide
 Gasarten ist eine verschiedene. —

Den Drücke den die Bestandtheile
 der Gemische leiden nennen wir Diffu-
 sive Drücke, diese sind mit der

Volumentransmission in gleichem Ver-
hältniss — Wenn 1 Vol Luft unter
Druck steht so ist 1 der Druck der
auf den Stickstoff beträgt 0,79 der
auf den Sauerstoff 0,21. —

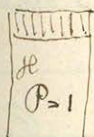


$\propto \alpha$ u. β . Reibungscoefficient
der Auströmung die Geschwindigkeit des Aus-
flusses für Capillarrohren ist +

$$\propto (P-p) \text{ und } \beta(P-p)$$

Sei eine Röhre mit einer Menge von
Capillarrohren oder gypsdiaphragma
verschlossen — In der selben sei H ausser
derselben 0. —

$$0 \cdot p = 1$$



In diesem Falle üben die
Gasarte keinen diffusiven
Druck ..

Wasserstoff . . . Sauerstoff .

hat 0 Sec

a

0.

nach 1 — Vollständig $(1-0)$

$(1-0)$

— 2 — " " $(1-0_1)$

$(1-0_1)$

— 3 — " " $(1-0_2)$

$(1-0_2)$

etc.

Wenn also keine Reibung vorhanden
wäre, so müßten die Gasarten in
abnehmender aber immer gleicher Geschwin-
digkeit in einander einströmen.

Da steht:

1. Ger.	$\alpha(1-0)$	$\beta(1-0)$
2 -	$\alpha(1-0_1)$	$\beta(1-0_1)$
3 -	$\alpha(1-0_2)$	$\beta(1-0_2)$

Wir sehen also dass die Überströmungs-
geschwindigkeiten in allen Zeiträumen
sich so verhalten wie α zu β .

Man hat gefunden dass dieser
Reibungscoefficient annähernd $= \frac{1}{\sqrt{s}}$
wo s das spezifische Gewicht bedeutet.

Die Erfahrung hat diese diffusions-
druck Kräfte bestätigt.

Diese Diffusion müßten wir bei Gas-
analysen immer vor Augen halten,
in einer Röhre ~~unter~~ Quecksilber
findet Diffusion der inneren Gasart
~~mit~~ ^{unget} der atm. Luft durch die
Wände der Röhre statt, Diese Diffu-

ist aber fast verschwindend. -

Bei Gasanalysen müssen wir diese Diffusion vermeiden zu suchen. -

Besonders müssen wir darauf Acht geben beim Auffangen u. Verschlussung der Gase.

XIII, 7 Nov. -

Flüssigkeiten verdunsten von ihrer Oberfläche aus - Tension des Wasserdampfes. -

Betrachten wir jetzt die Mischungen von Gasen u. Flüssigkeiten.



füllen wir ein Gefäß mit Wasser, es Ruhe das

eine Längle von O. - So wird wird das O von der Oberfläche hineindringen, dies geschieht um so geschwinde je größer die Oberfläche der Flüssigkeit ist - darum ist es zweckmäßig die Röhre zu schütteln. - Stellen wir jetzt über das mit O gesättigte Wasser eine Atmosphäre von H so drängt diese allen O fort und nimmt ihren Platz ein.

Dasselbe geschieht wenn wir über eine mit H gesättigte Flüssigkeit & keine Sauerstoffsäure bringen, es wird hier H verdrängt. - Für diese Absorption der Gase in Flüssigkeiten sind Gesetze festgestellt. - Das Gasvolumen das in die Volumeneinheit des Wassers eindringt ist der Absorptionscoefficient des Gases. -

Dieser Coefficient hängt ab:

1) von der Art der Flüssigkeit und des Gases. -

2) von der Temperatur. -

3) von dem Druck. - Der Druck wirkt auf das in einer Flüssigkeit enthaltene Gas in derselben Weise wie auf freie Gase. -

Die absorbirten Gase folgen denselben Gesetzen wie die freien Gase. -

Ein ~~da~~ nach der Zusammensetzung der Luft können wir berechnen wie viel der Gase theile in

Wasser bei 1 Atm. Druck eingeengt
ab. Coeff.

für N $0,76 : 0,0148 = 0,79 : x$

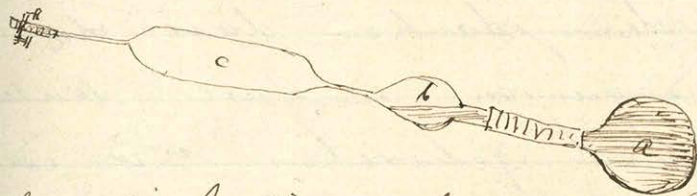
für O $0,76 : 0,0299 = 0,21 : x$

Daraus können wir berechnen dass Wasser die Bestandtheile in folgendem Verhältniss absorbiert:

Sauerstoff	0,3491
Stickstoff	<u>0,6509</u>
Luft	1,0000

XV, 8 Nov. -

Zur Auffangen der Gase aus Mineralwassern
wir bedienen uns dazu eines kleinen Apparates. - Die Wassermasse wird in



folgendes Gefäß gebracht. - Durch Sieden des Wassers in b erzeugen wir in c einen luftleeren Raum, wenn dies geschieht spreizen wir die kleine Klemmschraube zu. - Die Wassermasse die

unter 0 Atm. Dr. steht Kocht weiter
fort. Um das Lücken besser zu bewerk-
stelligen erwärmen wir a) durch
eine kleine Flamme. - So kann
ich das Gas seinem Gewichte nach
in der Röhre a) die abgemessen
wird wiegen u. dann auch noch
einer kleinen Analyse unterwerfen.

Wir kennen noch eine Art von Ge-
mengen, die Grenzungen nämlich
von Festen mit Gasförmigen Körpern.
Neuere doch noch unvollkommene
Untersuchungen lassen führen wir
uns auf den Gedanken dass ~~das~~ in
diesen Mengen die Gase densel-
ben Gesetzen gehorchen wie in
den Flüssigkeiten. - Dies ist aber
keine bewiesene Thatsache. -

Chemische Verbindungen. - Bei die-
sen gehen die Eigenschaften der sich

verbindenden Stoffe verloren; die
Art derselben ist:

- 1) die Auflösungen, und
- 2) die wahren Verbindungen. -

Auflösungen von Metallen in Metallen sind
Legierungen. -

Lösungen von Flüssigkeiten in
Flüssigkeiten z. B. Chromsäure in Kali
u. Wasser - es scheinen hier ähnliche
Gesetze statt zu finden wie bei der Diffu-
sion der Gase. - Diese Erscheinung
nennen wir Endosmose. - Der Sättigungs-
punkt ist nicht fest begrenzt.

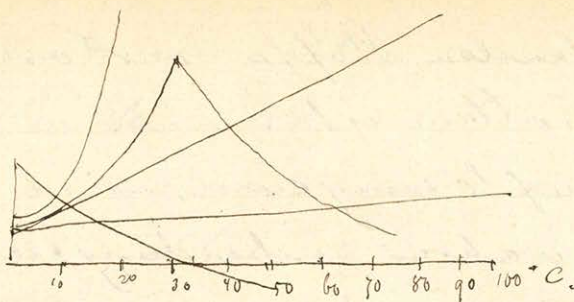
Der häufigste Fall von Lösungen ist
der von festen Körpern mit Flüssigkeiten. -

Der Sättigungspunkt ist abhängig, a)
von der chemischen Natur b) von der Tempe-
ratur, und c) von dem Drucke. -

XVI Nr. 9 -

Die Löslichkeitsveränderung bei Temperatur-
Erhöhung kann graphisch dargestellt

werden



es entstehen dann derartige Kurven. -

Colloidal Körper Stoffe, z. B. Gummi u. etc.
sind Lösungen von Flüssigkeiten
in festen Körpern. - Colloidal Körper
lösen krySTALLISIERBARE Körper; sie
ermöglichen dadurch die Trennung
KRYSTALLISIERBARER ^{Stoffe} von nicht KRYST.
allisierbaren. - Diese Erscheinung
nennen wir die Dialyse. -

Wir ^{haben} bis jetzt noch keine Lösungen
von Gasen mit Gasen gefunden. -

Es gibt Lösungen von Gasen in
Flüssigkeiten, z. B. Chlor in Wasser
O in Blute.

Von den Lösungen von Gasarten in
festen Körpern wissen wir bis jetzt
gar nichts. -

Die wahren chemischen Verbindungen
geschehen nach bestimmten Verhältni-
sen. — Schwefel und Eisen verbin-
den sich bei Temperaturerhöhung
immer nach ^{dem} bestimmten Verhältnis
von 28 Theile Eisen 60 Thl. Schwefel. —

Die Affinität wirkt auf die kleinsten
Theilchen und in den kleinsten Ent-
fernungen. — Wir müssen annehmen
daß ein jedes kleinste Theilchen gleiche
Wirkungen ausübt. Diese kleinsten
Theilchen haben alle specifische
Anordnungen. — Wirkt diese Kraft
momentan? Es vergeht eine gewisse
Zeit bis dies geschieht und es muß
ein Widerstand herbeigeführt werden.
Dies sehen wir an mit Wasser be-
feuchteten Kalk. — Der Verbindungs-
widerstand ist bald groß bald
geringer. — Der Verbindungs-
widerstand und die Affinität wirken
unter ganz verschiedenen Fällen.

Manchmal wird der Widerstand durch die Schwingungen des Lichtes besiegt. Chlorwasserstoff verbinden sich ~~unter~~^{bei} Licht Einwirkung unter einer heftigen Explosion. Derselbe Effect wird durch Wärme hervorgebracht. —

XVII, 11 Nov. —

Selen u. Wasserstoff mit schwefeliger Säure behandelt entsteht nach Wochen Selen, als Niederschlag; dieselbe Erscheinung erscheint ~~unter~~^{durch} Wärme Einwirkung in wenigen Minuten.

Die Verbindungszeit hängt noch von der mechanischen Erschütterung ab. — Weinsäure u. Kaliumoxyd scheiden d.R. bei Starker Schüttelung momentan ab. —

Verbindungen entstehen auch durch blossen Contact. — Eine glühende Platinplatte bewirkt die Vereinigung von Sauerstoffgas

mit dem O der Atmos. Luft; und bleibt
daher unter Bestreben von nicht
entzündetem Gase in Flüssigkeit. —

Wenn ich ein Theilchen Pt ein O u ein
h denke wenn ich zu O^H, Pt bringe
so übt dieses auch seine Anziehungs Kräfte
und so entsteht 3 Kräfte ^{Pt} O^H Pt. —

— Diese Erscheinung scheint ein mecha-
nischer Widerspruch zu sein. —

h o h Wenn ich in das Gemisch von
h o^h h O u. Pt Pt bringe dieses
h o h wird die Vereinigungen der nächsten
Theile bewirken, um aber diese Er-
scheinung weiter ~~da~~ hervor zu bringen
müssen wir mechanische Kraft anwenden.

Electricität ~~bringt~~ ^{vermehrt} auch diesen
Verbindungs widerstand besiegen. —

Aber dieselben Kräfte die Verbindungen
hervorbringen können auch den
Widerstand steigern. — Es gibt
Körper die durch Wärme vereinigt durch
einen höheren Wärme grad zersetzt werden.

Z.B. vereinigen Hg u O bei 370° sie
scheiden sich bei 800° . — Sehr viel
Körper scheinen sich so zu verhalten.
Wasserdampf zerfällt bei 800° gänzlich
von Zersetzung —

Wir haben 3 Gesichtspunkte —

- 1) Die Eigenschaften der Elemente u. ihrer
Verbindungen
- 2) Die Beantwortung der Frage welche
Elemente setzen den oder den andern
Körpern zusammen
- 3) Die mathematischen Gesetze welche
bei Verbindungen hervor treten. —
Auf diesen beruht die Einteilung der
reinen Chemie. —

a) Experimentalchemie

- | | |
|-----------------|----------|
| 1) Anorganische | } Chemie |
| 2) Organische | |

b) Analytische Chemie. —

Qualitative	} Analyse
Quantitative	

c) Stöchiometrie. —

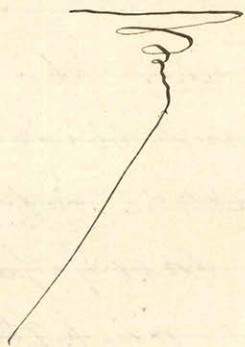
Die Quantitative Analyse ist eine Ge-
wichts oder eine Volumen-Analyse.

Die Chemie wird auch auf das
praktische Leben angewandt u. a.

- a) Medicinische
 - b) Technische
- Chemie

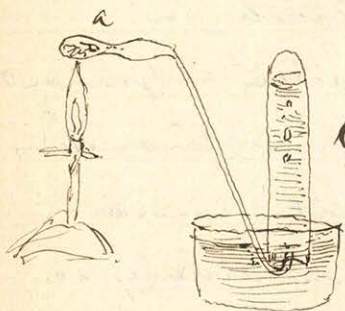
Unter den Chemischen Lehrbüchern sind
zu erwähnen: Als Leitfaden dienen
uns Reynault's Handbuch.

Werke über Exp. Chemie: Gmelin - Graham-Ste-
phens Anal. Chemie: Rose u. besonders
Will's Einleitung in die anal. Chemie -
Will, Anleitung zur chemischen Analyse.



XVIII. 12 Nov. -

Der Geburtstag der neueren Chemie ist die Erfindung des Sauerstoffs durch Priestley. Sauerstoff ist eines der wichtigsten Stoffe unseres Weltkörpers. Sie wird dargestellt aus Quecksilberoxyd. - Wir wollen das Quecksilberoxyd analysieren. - Die kleine Köhre (a)



enthält 2,472 Gr. HgO steigt unter Wasser in (b) auf ist volumetrisch zu messen.

- In (a) bleibt Metallisches Quecksilber und kann also gewogen werden. -

Wir hegehen bei einer ähnlichen Analyse viele Fehler 1) Wasser absorbiert O.

2) Die in a enthaltene Luft wird auch mitgewogen 3) das Gefäß b ist nicht exakt ~~exakt~~ gemessen.

Ähnliche Fehler vermeiden wir 1) indem wir die Fehler auf das kleinste

beschränken 2) durch Berechnung des Fehlers. —

Hier müssen wir Erstere Methoden anwenden. —

Wir haben in diesem Falle abgewogen

Quecksilber 2,287 Grm

Sauerstoff 140,0 CC.

Die Sauerstoff Volum bekommen wir vom einfacher ablesen. — Es ist $t = 18^\circ$ u. $\beta = 0,7564$

Die Tension des Wasserdampfes $\pi = 0,0154$. —

also $P = 0,7410^m$

und endlich $V_1 =$

Das Volumen auf Gewicht reducirt erhalten wir folgende Zusammensetzung:

Hg 2,287 Grm

O 0,184

Quecksilberoxyd = 2,471

Nach im vorigen Jahrhundert wurde ein solcher Fehler in der Annahme angegeben dass bei Zersetzung von Quecksilberoxyd keine Materie zerstört worden ist. — Lavoisier und La

place berieyten deren Uberglauben,
 und öffnethen so der Chemie und allen
 Naturwissenschaften einen neuen glor-
 reichen Weg ~ ~ Unser erster Grund-
 princip ist nur das die Ma-
 terie unzerstörbar ist. ~

Die eben ^{ger} ~~beschriebene~~ Quecksilber
 oxyd können wir auf 100 Theile
 reduciren so enthalten wie

Hg	92,55
O	<u>7,45</u>

Quecksilberoxyd 100,00

Quecksilber oxyd gibt uns aus 100 Gram.
 nur 5 Liter Sauerstoff. ~ Wir werden
 daher zur O Bereitung durch mässig-
 ger Chlorsäures Kali an

Kali	{ Kalium	31,91
	{ Sauerstoff	6,53

Chlorsäure	{ Chlor	47,53	28,93
	{ Sauerstoff		<u>32,63</u>

Chlorsäures Kali	<u>100,00</u>
------------------	---------------

Anwendung desselben bei Gasanalysen.
Braunstein scheidet durch blossen Con-
tact aus Chlorwasser Kali Sauerstoff
aus - es ist aber eine gefährliche Dar-
stellungsmethode. -

- XIX, 13 Nov. -

Um Sauerstoff in grösseren Mengen ab-
zuscheiden wenden wir einen ^{ein Stoff von niedri-}geren
~~werth~~ Handelsstoff an. - Es ist das

Pyrolusit

Mangan 63,28

Sauerstoff 36,72

Pyrolusit 100,00

Dieses Fossil gibt aber nur den dritten
Theil seines Sauerstoffgehalts ab. -

Das so bereitete Sauerstoff ist nicht ganz
rein - Mit Schwefelsäure behandelt gibt
es die Hälfte des Sauerstoffs ab. -

Auch Grüne Blätter, die unter Wasser
der Sonnenhitze ausgesetzt werden ent-
wickeln Sauerstoff. -

Sauerstoff ist es auch nicht gelungen
flüssig oder fest darzustellen, wir
haben es schon einer Temperatur von
 -100° ausgesetzt. ~ Sauerstoff ist ein
häufig angewandtes Bleichmittel. -
Verbindungen des Sauerstoff's.

Kohle verbindet sich in Glühhitze
mit Sauerstoff. ~ Wir müssen unter-
scheiden 1) Entzündungstemp. 2) die Verbren-
nungswärme 3) Verbrennungstemp.
~

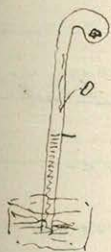
Wasserstoff verbindet sich bei ge-
wöhnlicher Temperatur nicht mit
Sauerstoff. ~ Um den
Verbindungs wiederstand zu verrin-
gern müssen wir die Temperatur
erhöhen. ~ Das Product der Verbren-
nung ist Wasser. ~ Experimentell wurde
es bewiesen dass ~~auch~~ Sauerstoff
in Wasserstoff mit einer ähnlichen
Flamme verbrennt, als Wasserstoff
in Sauerstoff. ~

Schwefel verbrennt in Sauerstoff mit einer schönen blauen Flamme; Das Product ist schweflige Säure. -

Phosphor verbrennt mit grossem Lichteffect. - Das Product ist eine Säure.

Eine kleine Eisenfeder verbindet sich unter heftigem Glanz. - Die Temperatur bei dieser Verbrennung ist ungeheuer hoch. -

Magnesiumdrath. -



Arsenik, in der kleinen Retorte ist eine gewogene Menge desselben: a. - Nach Verbrennung entsteht ein Körper das sich in kleinen weissen Krystallen ausscheidet, dabei ist ~~das~~ das Volumen des Sauerstoff's kleiner geworden. -

Das ~~was~~ mit Arsenik verbundene Sauerstoff ist aus der Volumverringerng leicht zu berechnen. -

Ein Gewichtstheil Wasser wird erhitzt durch Verbrennung
von 1 Gewth. Wasserstoff (zu Wasser) auf 29629° Cel.

" " Leuchtgas (Kohlensäure d. Wasser) 11858° C.

" " Holzkohle (Kohlensäure) 8080° —

ff - Natür l. Graphit (" " ") 7796° —

" Diamant (" " ") 7770°

" Schwefel (Schweflige Säure) 1240° —

Die Entzündungstemperatur ist abhängig

1) von der chemischen Natur des brennenden Körpers — 2) von der Aggregation der Theile — 3) von Contact benachbarter Stoffe — Phosphor hat in Luft, Sauerstoff eine ganz verschiedene Entzündungstemperatur ; —

Die Verbrennungswärme, sie wird bei jeder Verbrennung frei — Einige der Verbrennungswärmen sind auf der Tafel angeführt —

Diese Verbr. Wärmen hängen sind

abhängig 1) von der Chemischen Beschaffenheit, 2) von der Aggregation der Theile. 3) von der Absoluten Temperatur in welcher die Verbrennung vor sich geht. —

Die Verbrennungstemperatur. Wir können sie in manchen Fällen bestimmen. Bei Verbrennung ^{von 1 Gr} ~~des~~ Wasserstoffs sind 9 Gr. Wasserstoffgas. — Da die Wärmecapazität des Wasserdampfes 0,475 ist so entsteht hierbei

$$\frac{29629}{9 \cdot 0,475} = 6931^{\circ}$$

Diese Zahl entspricht aber weit nicht der Wahrheit, durch empirischen Weg wurde nämlich diese Zahl gefunden = 2000 u. d. g.

~~Es~~ Es gibt auch Verbrennungen bei denen keine Wärme u. kein Licht wahrnehmbar sind. — Diese Langsame Verbrennung unterscheidet sich nicht von der wahrnehmbaren — Sie ist nur so für uns Erlebenshöhe unmerkbar.

Diese langsamen Verbrennungstemperaturen spielen eine wesentliche Rolle im Leben der Natur. - Der Respirationprocess ist eine langsame Verbrennung. - Wir Thiere verbrennen uns langsam. -

XXI, 15 Nov. -

Auch die Lichterscheinungen hängen mit der chem. Natur - mit dem Acte der Vereinigung zusammen. -
Alle Stoffe sind selbstleuchtend nur sind die Lichtstrahlen nicht wahrnehmbar - kein Erwärmen gesellen sich dann Strahlen hinzu die auf die Netzhaut einwirken. -

Manche Körper verbrennen mit Flamme -
Flammenfärbung - Abhängigkeit derselben von der chem. Natur. -
Oxidationsmittel. -

-XXII, 16 Nov. -

Erkennung oxydierender Körper ist höchst wichtig. — Als Erkennungsmittel ist eine mit Stärkekleister gemengte Zoolösung höchst zweckmässig. — Schon Dämpfe von Salpeter — oder Salzsäure bringen blaue Färbung der eben genannten Flüssigkeit hervor. —

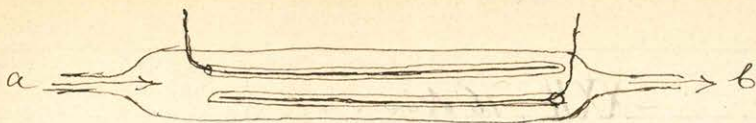
Es gibt noch eine Art von Sauerstoff mit denselben chemischen aber verschiedenen physikalischen Eigenschaften.

Dieser Sauerstoff auch Ozon genannt bewirkt Verbrennungen schon bei gewöhnlicher Temperatur. —

Sauerstoffgas wird ähnlich verwandelt wenn wir sie von einer sehr hohen Temperatur plötzlich abkühlen.

Zweckmässiger ist es diese Umwandlung durch Elektrizität bewirken. —

Das dazu Anwendbare von Plab angegebenem Apparat ist folgender:



Wenn hier Electricität durchgeleitet wird, so ~~tritt~~ tritt das bei a) ein-
tretende Sauerstoff bei b), als O₂on
heraus ~ es ist erkennbar indem
es schon bei gewöhnlicher Temperatur
oxydirt. -

Der Allotropische Sauerstoff ist stark
riechend ~ manchmal selbst unangenehm
merkbar an der Grimace des Herrn
Geheim Rath v. ~ Der Allotropische
Sauerstoff ist ein heftiges Bleichungs-
mittel. ~ O₂on fällt aus Mangano-
chlor Manganoxyd eine Erscheinung
des gewöhnl. Sauerstoff nicht im
Stande ist hervor zu bringen. ~

Die Umwandlung geschieht aber nur
mit in einem kleinen Theile des
angewandten Sauerstoff. ~

Platin, Gold, Silber lassen sich durch
allotropischen Sauerstoff zwar langsam

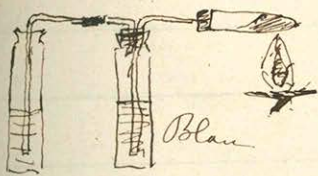
aber doch oxydiren. — Bei
Entstehung des Sauerstoff's treten
immer Spuren des Orons auf.
Phosphor mit Sauerstoff in Ver-
bindung tretend bewirkt Oron Bil-
dung. —

Der Allotropische Zustand kommt
nur zwischen gewissen Temperatur
Zuständen statt findend. —

XXIII, 18 Nov. —

Wenn das Allotropische Sauerstoff erwärmt
wird geht es in gewöhnlichen über. —

Wenn sich Sauerstoff durch zwei Zuck-
kann u. starkkleister enthaltende
Gefäße durchleitet so tritt Bläuung
nur in der ersten. —



Der allotropische Zu-
stand ist eine Verbin-
dung des Sauerstoffs
mit Sauerstoff — durch allotropisie-
rung wird das Volumen kleiner. —

Es ist ein Beweis dass nicht nur hete-
rogene sondern auch homogene
Körper Verwandtschaftserscheinungen
eigen können. — Bron ist sehr
schädlich. — Die grösste Broni-
zierung betrug 5 bis 6 % . —
Wir haben jetzt ueber ein Kapitel
zu sprechen „dass eben so wichtig,
als langweilig ist“ — Dies ist:

Die Nomenclatur.

Sie jetzt in der Chemie üblichen
Nahmen stammen von Lavoisier her.
Diese Nomenclatur ist ziemlich bar-
barisch da es uns aber ~~da~~ gleich
sein kann was die Philologie darü-
ber denkt; — wollen wir sie nicht
verändern. —

XXIV, 19 Nov.

Die Statistischen Grundsätze der Chemi-
schen Statik aus Analysen beleuchtet.

- I) Gesetz der constanten Verbindungen.
II) Gesetz der multiplen Verbindungen
III) Gesetz der Aequivalent Zusammenstrang.
IV) Gesetz der Aequivalent Summen
All' diese Gesetze waren ohne irgend eine
Hypothese hergeleitet.

XXV, 20 Nov. -

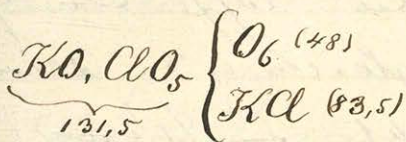
Diese Gesetze haben wir an Sauerstoff
festgestellt - Kommen wir aber nicht
zu demselben Resultate wenn wir
z. B. die Frage an das Wasserstoff
richten? Nach dem Gesetz der constanten
Proportionen können wir die
Aequivalentgewichte sämmtlich mit
derselben Zahl dividiren - wir kön-
nen daher jedes der Elemente seinem
Aequ. Gew. nach als Einheit ansehen.
Wir wollen die Verbindungsgewichte
Wasserstoff als Einheit genommen be-
nutzen. - Diese Zahlen sind Ae-
quivalente genannt.

Durch diesen Druck hilft dieses Äquiva-
lentgewichte können wir Verbindungen
sehr einfach ausdrücken. — Die
chemischen Symbole bedeuten nämlich
nicht nur das Dasein eines oder
jenes Stoffs, sondern auch die
Menge in welcher er in der Verbin-
dung da ist. — Zu HgS bedeutet
nicht nur dass Quecksilber und
Schwefel kuppeln sind sondern
auch dass von dem ersten 108, von
dem zweiten 16 gew. th. vereinigt
sind. — Wenn die Stoffe noch mehr-
fachen Äquivalenten zusammen gesetzt
sind wird folgender Weiseangedeu-
tet MnO_2 , oder nach einer ver-
alteten Methode MnO^2 . — O wird
manchmal auch als Punktangedeu-
tet, z. B. $Mn\dot{O}$. — Verbindungen
von Verbindungen drücken wir so
aus: K_2O, SO_3 oder auch $K_2O, 2SO_3$ —
Durch ähnliche Symbole kann auch

hergestellt werden, wie Verbindungen entstehen und wie dieselben sich zer-
setzen. — $\text{HgO} \begin{cases} \text{Hg} \\ \text{O} \end{cases}$

$$\text{HgO} : \text{O} = 100 : x$$

$$108 : 8 = 100 : x$$



wollen wir wissen wie viel O wir be-
nennen $131,5 : 48 = 100 : x$

Eine dritte Art der Sauerstoffentwicklung
ist die aus Braunerstein. —



Die eigentliche Aufgabe der Chemie ist
die kleinen Coëfficienten-Zahlen zu
finden. —

— Alles was ein Naturgesetz ist
ist sehr wichtig von den Hypo-
thesen zu unterscheiden. — Deshalb
haben wir bis jetzt von Keiner Hypo-
these gesprochen. —

Wir wollen jetzt das Prinzip betrach-

ten aus welchen all' diese Gesetze
hergeleitet werden können. — Dies
Prinzip ist die Atomtheorie. —
„Eine kleine Hypothese“ ist, dass diese
Atome für jeden Stoff ein Gewicht
haben, welches gleich ist seinem
Verbindungsgewichte. — Wenn wir
dies annehmen erklären sich all'
die statischen Gesetze wie von sich
selbst. —

XXVI 21 Nov.

Wir müssen noch zeigen was für Verhält-
nissen drückend nach die Äquivalent-
gewichte aus. —

Multiplizieren wir die Spec. Wärme eines
Körpers mit seinem Verbindungsgewicht
so bekommen wir immer dieselbe
Zahl oder einen mehrfachen von
demselben 1, 2, 3. —

Spezifische Wärme ist die Wärmemenge
die wir an einen Körper von bestim.

unter Volumen anzuwenden misst man, und es
müßte sein Wärmequant mit einer
gewissen Gradenzahl zu erhöhen.
Eine kleine Betrachtung führt uns
zeigt uns dass diese Erscheinung
nicht sagt als dass die Spec. Wär-
men der Atome gleich sind.

Wenn ^{nachmalich}
Theil d. Spec. Wär. Äqu. Gew.
 $1 : 0,0762 = 39,6 : x$

Dieser $x = \text{Spec. Wärme} \times \text{Äqu. Gew.} = 3,01$
Dies Gesetz ist von Dalton aufgefunden
worden. —

Nach diesem Gesetze können wir
Atomgewichte controlliren; da aber
hier die allgemeine Gültigkeit des-
selben nicht besteht; so bleiben
wir lieber beim Alten. —

Eine 2te sehr merkwürdige Gesetzmäßigkeit besteht auch noch zwischen
der Elektrizitätsmenge und der
dadurch abgeschiedenen Stoffmenge.
Wenn wir diese Elektrizitätsmen-

gen mit den ~~gewichten~~ Verbindungs-
gewichten multipliciren, bekom-
men wir eine Constante Zahl die
dem 1 sich annähert. —

Diese Erscheinung sagt dass zur
Trennung zweier Atome bei allen
Stoffen dieselbe Elektricität
nöthig ist. —

$$\begin{array}{lcl} \text{Gew. Kupfer} & \text{Spec. Electr. Aequ.-Gew.} & \\ 1 & : 0,0316 = 17 : x & \text{also} \end{array}$$

$$x = (\text{Spec. Electr. Aequ.-Gew.})$$

$$x = 0,0316 \cdot 17 = 1,002$$

Dies Gesetz könnte auch als
Grundlage der Atomgewichte ange-
nommen werden. —

Mitscherlich entdeckte den Zusam-
menhang zwischen den Verbindungs-
gewichten und der Krystallgestalt
eines Körpers. —

Jeder Körper hat nämlich 1, 2
oder 3 Formen. — Schwefel ist 2

dimorph ; Titansäure ist trimorph
- Körper die aus der gleichen Anzahl
möglichst analog zusammengesetzter Stoffe
bestehen, zeigen ähnliche Grundformen.
Z. B. Fe_2O_3 und Cr_2O_3 haben ähnliche
Kristallformen, sie sind isomorph.
Wenn wir Annahmen aus derselben
finden müssen wir diese nicht
den Mangeln des Gesetzes sondern
unsern eigenen Beobachtungs Mängeln
zuschreiben. ~

Wir könnten noch dieses Gesetz
der Isomorphie die Atomgewichte be-
stimmen & da das Gesetz aber Aus-
nahmen hat, bleiben wir beim
alten ~ nur so mehr dass die
3 jetzt eben angeführten Gesetze
in Widerspruch stehen. ~

Unser Ziel kann also höchstens
sein, die Atomgewichte annähernd
zu bestimmen. ~

Die Isomorphie ist nicht absolut, sie

finden in vielen Fällen, nur so
in den Kanten wie Keln statt, und
da selbst finden kleine Irregu-
laritäten statt. ~

Einige Körper haben allotropische
Zustände. ~ Wie können wir dies
aus unserer kleinen Hypothese
erklären? ~

Die allotropischen Zustände nennen
wir bei zusammengesetzten Körpern
Homerie. ~

Diese Erscheinung beruht wie wir
es schon ~~früher~~ bei dem Sauer-
stoff bewiesen haben in der verschie-
denen Raumvertheilung. ~

Wir haben nämlich Homerie und
polymere Körper. ~

Diese Veränderung im Volume Raum
durch Verbindung der Atome des-
selben Stoffes, oder aus verschie-
dener Lagerung der Atome entstehen.

SnO SO_2 , S_2O_2 SO_2 haben

ähnliche Atomenzusammensetzung
sind aber verschieden vertheilt
drei sind metamere Körper. —

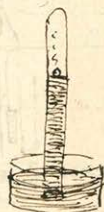
XXVII, 23 Nov.

Wasserstoff. —

Kommt sehr sparsam in der Natur auch
in freiem Zustande vor. — In Verbin-
dungen ist es außerordentlich ver-
breitet, schon als ^{Best. des} Wassers bildet
es einen wesentlichen Theil des Erd-
körpers. — Die Darstellung des H ge-
schieht aus Wasser, es müssen
zu einer ähnlichen Zersetzung Stoffe
angewendet werden die mehr Affi-
nität zu O haben als das Wasser-
stoff. — $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaO} + \text{H}$

Diese Darstellungsweise ist zu
theuer u. gefährlich. —

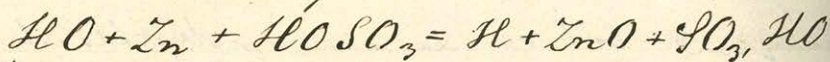
Fe Zn Co zersetzen Wasser auf
ähnliche Weise aber nur bei höherer Tempe-
ratur. — Ich bringe Eisendraht in einem



kleinen Flammenlauf, schütze es, und
führe Wasserdampf hindurch - es ~~g~~
entsteht dann $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} = \text{FeO} + \text{H}$

Diese Darstellungsmethode gibt kein voll-
kommen reines Wasserstoffgas.

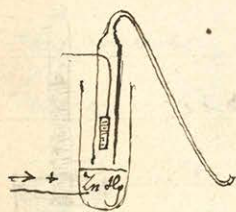
Fe , Zn , Co , Ni zersetzen Wasser ~~unter~~
bei Zutreten einer Säure schon bei
gewöhnlicher Temperatur.



b) dient als Waschflasche.

~ All diese Darstellungsmethoden
weilen geben keine chemisch
vollkommen reines Wasserstoffgas.

Dazu muss ich mich eines klei-
nen Elektrolytischen Apparats bedienen.



So viel von der Darstellung.

~ H ist ein geruch- und
farbloses nicht giftiges
Gas. ~ Es ist bis jetzt
weder flüssig noch fest

dargestellt worden. ~ Wenn es jemals
gelingt H zu condensiren, wird

es wahrscheinlich die Eigenschaften eines
Metalls zeigen. - Sein Spec. Gew. ist
das kleinste ~~aber~~ „wo man hat“. -
Sein Diffusions coefficient ist das
grösste bekannte. - Es diffun-
dirt selbst durch galvanisches Schreibpa-
pier - durch dasselbe getreten existirt
es Platinschwamm. -

Dies besonders kleine Spec. Gew. -
des Wasserstoffs macht den Aero-
hanten einen grossen Spass. -

Bei gewöhnlicher Temperatur verbin-
det es sich mit:

Sauerstoff so, die Mischung verbrennt,
das Product der Verbindung ist Was-
ser

Wasserstoffgas ist vollkommen neutral.
Ich kenne ~~aber~~ auch Sauerstoff in
Wasserstoff verbrennen. Eine Mischung
von H und O. verbindet sich
in Beyleistung eines kleinen Knalls,
Das Gemisch wurde im Verhältnisse

2 Vol H und 1 Vol O dargestellt.
Je dünner die Wand in der das Ge-
misch verschlossen wird ist, desto
grösser ist der Geräusch.

XXVIII, 25 Nov.

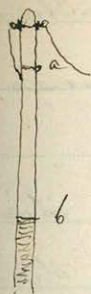
Die Geschwindigkeit mit welcher die Ver-
bindung des Gemisches von Knallgas vor-
sich geht ist etwa 30 Meter in der
Secunde. - Verbrennung geschieht daher
in einer sehr kleinen Zeit, wobei das
Gas auf 3000° erhitzt - durch diese
Plötzliche Ausdehnung wird eine Luftwelle
hervorgebracht, die unser Gehörorgan
als Schall anschlägt.

- Mischungsverhältnisse des Knallgases.

Verbindungen des Wasserstoffs.

1) mit Sauerstoff: a) H_2O Wasser, b) H_2O_2
Wasserstoffhyperoxyd.

Analyse des Wassers. - Die graduirte Röhre
fülle ich bei (a) mit O , bei b mit H . -
Verbrenne ich diese Gemische durch



Glücken des feinen Platindrahtes,
so findet eine Contraction statt.

Die Ablesungen ergeben:

Sauerstoff - 15 Vol

Sauerstoff + Wasserst. 55 -

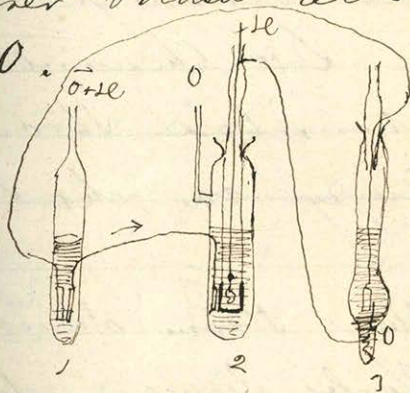
Wasserstoff 40

Nach der Verbrennung 10

Der Rückstand in der Röhre ist Wasserstoff.

In Verbindung sind also 15 Vol Sauerstoff,
und 30 Vol Wasserstoff eingetreten. -

Wasser bilden also 2 Vol H mit 1
Vol O.



+ Im inneren des
zweiten Apparates
ist ein Iridium u.
Platin in der Dose
ZnHg..

Wenn das ange-
führte Volumen noch älter ist richtig ist so
müssen in 1) 3 Vol H+O, in 2) 1 Vol
O u. 2 Vol H in 3) 2 Vol H ~~eingewendet~~
ausgeschieden werden. ~

Dies ist der Fall.

1) 2 Iridiumpole mit Glas zum Theil überzogen, bezaue Platini-
draht mit Glas überhohlet.

Wir wollen jetzt die Abhängigkeit der chemischen Wirkung vom der des Stromes näher betrachten. —

Intensität des Stromes ist durch die Tangenten Boussole zu Messen — die Physik lehrt nämlich dass die ~~ab~~ Intensität des Stromes proportional ist dem Tangente des Ablenkungswinkels der Magnetnadel. — Die Quantität der Electricität ist seine Intensität mit der Wirkung daer multipliciert. — Die chemische ~~Wirkung~~ ^{Leistung} eines Elektrischen Stromes ist einzeln abhängig von der Stromquantität. —

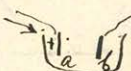
Wenn wir denselben Strom durch eine lange Reihe von Verbindungen durchgehen lassen, so wird derselbe diese so ersetzen, dass die abwechselnden Körper im Verhältnisse ihrer Mischungsgewichte stehen. — Dies ist das von Faraday festge-

stellte elektrolytische Geröthe. -

XXIX, 26 Nov. -

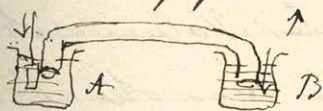
Die Electricitätseinheit ist gleich dem 1
Secunde lang wirkenden Strome. -

Electrochemische Aequivalente. -

Wenn wir den positiven Strom ein-
kitten, dann wieder auskitten so
wird inner  bei a Wasserstoff
in b dagegen Sauerstoff frei wird. -

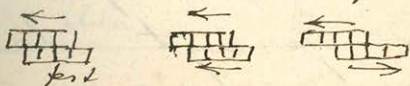
Dies ist von einer Fortrückung der
Atome erklärbar. - Um dies zu

beweisen bedienen wir uns folgenden
kleinen Apparates in A u. B ist Jod




Wasserstoff - durch
Electricität versetzt

sich so dass in A Jod in B Wasserstoff
sich ausscheidet - die Zelle A muss daher
gebläut werden. - Die Fortrückungen
der Atome sind ganz verschiedener Art

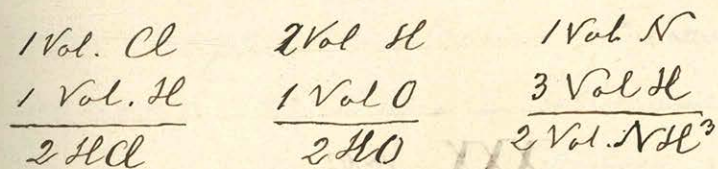


welche derselben
vorhanden ist

ist experimentell zu begründen. -
Wir müssen dazu eine Zelle mit
einer porösen Leucht wand  anwen-
den. - Die durch Elektrizität
zersetzbaren Stoffe werden Elektro-
lyten genannt. Es treten oft compli-
cirteste Zersetzungserscheinungen auf
die dem Faraday'schen Gesetze wie-
dersprechen zu scheinen; sie sind
aber nur den secundären Actionen
der Ausgeschiedenen Stoffe zu-
schreiben. - Nach diesem Ge-
setze ist die Electricität ein mächtiges
Forschungsmittel der Chemiker. -

Gay Lussac's Gesetz der Volumenverbin-
dungen. - Wenn wir nur die Kör-
per in Gasgestalt vorstellen, ^{geschähe} so ~~wäre~~
die Verbindungen dieser Gase nach
volumenibus, d. h. ~~ihren~~ ^{sich} Verhältniss
durch kleine ganze Zahlen ausgedrückt
ist. - So haben wir gesagt das
Wasser von 2 Vol. Wasserstoff und

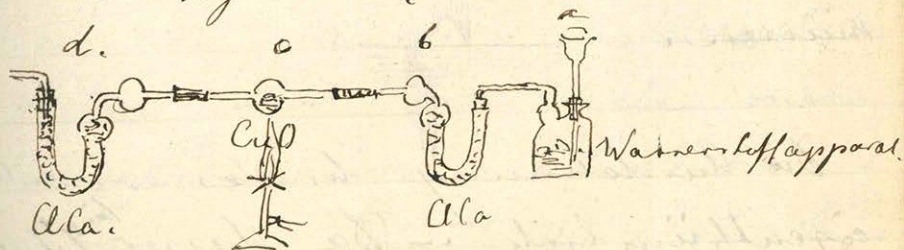
1 Vol Sauerst. besteht. - Dieses Gesetz
 a. die spec. Gew. gehen um die Mög-
 lichkeit auch die Volumina der Ver-
 bindungen bestimmen zu können. - So
 haben wir z. B. gefunden, dass 2 Vol
 H und 1 Vol O zwei Vol Wasser bilden.



Die Theorie der Molecularverbindungen
 ist sehr eine schöne kleine Theorie, sie
 ist aber leider im Widerspruch mit
 dem Electrolytischen Gesetz. -

Wir haben bis jetzt die Bestandtheile
 des Wassers analytisch u. synthetisch
 bestimmt. -

Verbrennungsanalyse des Wassers.



Kupproxyd verbrennt sich mit dem durch

gebildeten Wasserstoff Wasser und
 Metallisches Kupfer. - Die Gewichts-
 abnahme von C giebt den Sauerstoff,
 die Gewichtszunahme von d das ge-
 bildete Wasser - die so ausgeführte
 Analyse giebt dieselbe Zusammensetzung
 des Wassers.

XXX, 27. Nov.

Wasser zerfällt sich unter Lichteinwir-
 kung nicht. - Hohe Wärme zerlegt es
 in ihre Elemente. - Wasser erscheint
 in grossen Schichten bläulich, grün.
 Im Golf von Neapel auf der Insel Cap-
 ri ist die blaue Höhle blau weil die
 in ihr eintretenden Lichtstrahlen durch
 eine sehr Dicke Wasserschicht durchgelan-
 gen müssen. -



Die Ausdehnung des Wassers ist ganz
 eigenthümlich - Da Wasser bei 4,1° ^{bei 4,1°} schmilzt
 ist so wir haben grosse Meerestiefen

annähernd auf der ganzen Erdoberfläche
einen Wärme grad 4°C. - Menschen
könnten nicht leben, wäre das
feste Wasser grösseren spec. Gewichtes
als das flüssige. - Erwärmen
oder erkälten wir ein mit Wasser ge-
fülltes zugedrucktes Gefäß so ver-
schonett es dieses. - Wir verwenden heute
Soda u. Salzsäure hervorgebrachte
Künstliche Wärme an. - Durch Kälte
pulverisiert die Natur den Boden
und ihn fruchtbar zu machen. -

1 Liter = 1 Kilogr. H₂O erhitzt durch 1° Wärme ver-
braucht 4 Kilogr. Luft = 3076 Liter um 1° .

Demgemäss ist das Wasser ein höchst
wichtiges Wärme regulator. - Dies
sieht ganz eigenthümlich in Island.
Wasser kann in einem in Weissglüh-
hitze tiefen Platin schale nicht
verdampfen - Dies ist Leidenfrost's
Phänomen. - Es ist nützlich, dass
man die Hand in glühendem Eisen

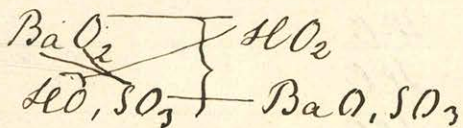
eintaucht — dies kleine Experiment
hält aber selbst Bausen gefährlich.

XXXI, 28 Nov.

Verbindungen des Wassers mit Basen,
diese Verbindungen sind manchmal
sehr innig. — SO_3 mit H_2O verbinden
sich auch — die Rolle des Wassers ist
daher bald basisch bald säuremön-
ig. — manchmal ist es ganz neutral,
so das Krystallwasser. — Soda enthält
 Na_2O , SO_3 + $10 \text{H}_2\text{O}$. — Das Säure oder Ba-
si Wasser kann meistens nur durch
andere Säuren vertrieben werden,
Krystallwasser dagegen entweicht
schon bei etwas erhöhter Tempera-
tur. — Chlorcalcium kann bei höhe-
rer Temperatur entwässert werden,
dann kann man es zum Trocknen
der Luft oder anderer Gase an-
wenden. — Decrepitirende Krystalle.
Die 2te Verbindung des Wasserstoff

mit Sauerstoff ist

Wasserstoffhyperoxyd. H_2O_2 . - Es
kann dargestellt werden aus Barium-
hyperoxyd:



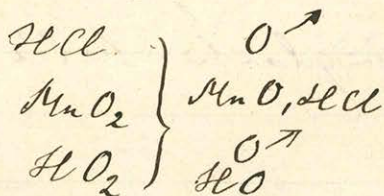
Es ist zweckmäßig bei dieser Darstellung
dünne Lösungen anzuwenden. -

Das spec. Gew von $\text{H}_2\text{O}_2 = 1,452$

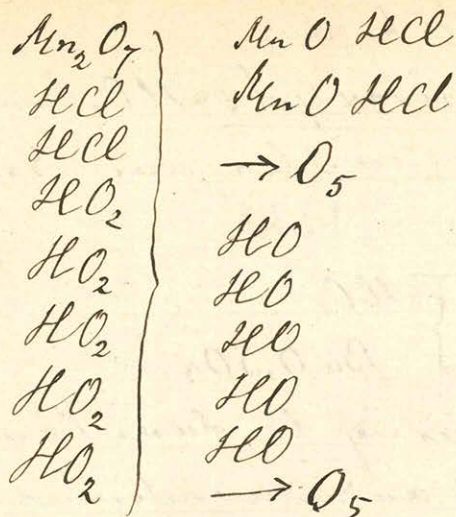
Es wirkt bleichend. -

Es ist ein sehr zersetzbarer Stoff, schon
unter Luftwirkung zersetzt er sich
in O und H_2O . -

Sein Frierpunkt ist
 H_2O_2 zersetzt die sie zersetzenden Sub-
stanzen. - Z. B.



H_2O_2 verliert immer so viel Atome, Oals
die sie zersetzende Substanz. - Ähnlich
ist auch die Zersetzung von Uebermangan



Die schwarze Farbe alter Gemäthe, rührt meistens von Schwefelblei, das sich aus dem Blei weisse mit Schwefelwasserstoff bildet. — behandelt man nun so ein Gemäthe mit HCl_2 so verwandelt sich das Schwefelblei in kohlensaurem Bleioxyd und das Gemäthe nimmt seine ursprünglich helle Farbe an —

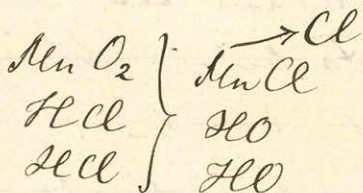
Die Gruppe I der Metalloide.

Die hiesher gehörende Körper

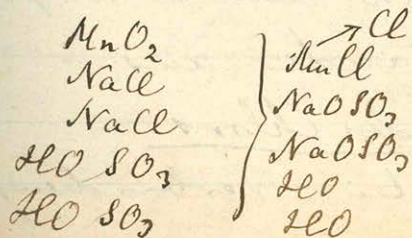
bilden mit Sauerstoff Säuren;
 diese Verbindungen geschehen nach
 ungeraden Zahlen der Sauerstoff
 Äquivalente so: HCl , ClO , ClO_3 ,
 ClO_5 , ClO_7 etc.

Chlor.

Dies ist ein sehr wichtiger in der
 Technik gebräuchlicher Stoff. ~ Es
 wurde von Scheele in 1774 erkannt,
 er nannte es dephlogistisierte
 Salzsäure. ~ Es wird dargestellt

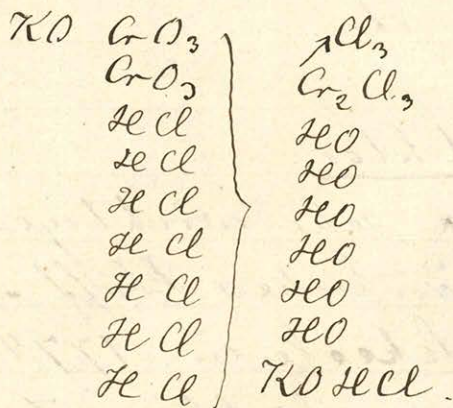


Wenn Chlor in die Atmosphäre tritt
 können wir ihren üblen Geruch durch
 Alkohol oder Ammoniak entfernen.
 Eine andere Darstellungsweise ist:



XXXII, 29 Nov.

Noch eine Darstellungsweise des Chlors
ist die von Chromsaurem Kali. -



Die dargestellte Gasart ist hat eine
gelblich grüne Farbe. Chlorgas kann
flüssig-gemacht werden. - Es wird
durch Wasser absorbiert ja sogar
aufgelöst u. zwar in in 20. grössere
Menge je kleiner die Temperatur
des Wassers ist - ist diese unter
20° so scheidet sich das Chlorkydrat
sow in festem Zustande aus. -

Verbindungen des Chlors. -

Es bildet die meisten Verbindungen

schon bei gewöhnlicher Temperatur.

Wasserstoff vereinigt sich mit Chlor unter Explosionerscheinungen. — Er verbrennt in einer Chlor Atmosphäre ähnlich wie in Sauerstoff, die Farbe der Flamme ist fahl ganz weiss diese Flamme bringt sehr heftige chemische Wirkungen hervor — das Verbrennungsproduct ist HCl. Es kann aber auch Chlor in Wasserstoff verbrannt werden. Ein Gemisch von Chlor und Wasserstoff explodiert unter Wärme oder natürlich oder künstlichem Licht. — Rother u. gelbes Licht bringt ähnliche Wirkungen nicht hervor, blaues dagegen sehr heftig — Magnesiumdrath. —

Kohlenstoff verbindet sich nicht mit Chlor, bringen wir z. B. Teapentivöl in eine Chloratmosphäre so verbrennt allein das Wasserstoff — und alle Kohle scheidet sich ab. —

Chlorgas verbindet sich mit Phosphor.
Es verbrennt in Chlor schon bei ge-
wöhnlicher Temperatur - es ent-
zündet sich von selbst. - Die
Lichtart ist sehr verschiedenen. Das
Verbrennungsproduct ist PhCl_3 flüchtig,
und PhCl_5 fest. -

Arsenik, Antimon zünden sich
in Chlor von selbst an. -

Metalle verbrennen in Chlor auch.
Wenn Kupfer erhitzt, oder fein
zertheilt wird u. so in Chlor
gebracht wird verbrennt es, zu
Kupferchlorid oder Kupferchlorür. -

Chlor zersetzt Wasser unter Wärme
oder Lichtzutritt. - Chlorwasser
muss in einer rothen oder gelben
Flasche aufbewahrt werden, sonst
zersetzt es sich zu Sauerstoff und
 HCl . -

XXXIII, 30 Nov.

Chlor hat die Eigenschaft das es in Alkalischen Verbindungen H substituiert. - Im Dunkeln substituiert es wenig, bei höherer Temperatur oder unter Lichtwirkung mehr, am meisten aber wenn beide wirken. - Auf Oxydation und Substitution beruht die Zerstörung welche Chlor auf organische Substanzen ausübt - da die Oxydations und Substitutionsproducte andere Eigenschaften besitzen als andere so ist es erklärlich dass das Chlor die Farbstoffe bleicht. - Der Chlor wird in der Technik zum Bleichen und Zerstören von Farben in der Druckerei verwendet. - Chlorwasser mit feuchte gefärbte Stoffe zusammengebracht entfernt diese (Versuch mit Cotton flecken) (Versuch mit ^{gefärbten} Blumen). - Auch zum Bleichen der Leinwand, des Papiers

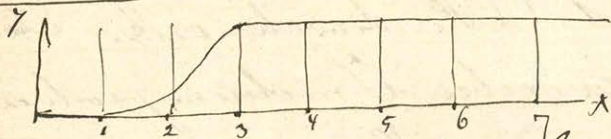
um alte Kupferstiche zu restaurieren
Kann Cl. angewendet werden; die
Druckerschwärze welche Kohle ist, leidet
dann nichts (Vermuth mit altem Kupfer-
stich dass der vollkommenen Schmutzig-
keit willen mit Tinte begossen wurde).
Tinte wird durch Chlorwasser zerstört.
Durch Vereinigung mit ^{Chlor}~~Chlor~~ werden Chlor-
verbindungen erzeugt. Man leitet zu
diesem Zwecke Chlor getrocknet über eine
Kugelhöhle in der die zu verbindende
Substanz ist. Eisen verbrennt im
Chlor zu Chloreisen (Vermuth) welches
sich in der weiteren Röhre ausdehnt
Analog mit dem Sauerstoff giebt es
auch Chlorverbindungen, welche ihr
Cl abgeben, z. B. Quecksilberchlorid
giebt leicht Chlor ab an Körper
welche es aufnehmen können.

Chemische Wirkungen des Lichtes.
Photochemische Gesetze. Man bereitet

Gemische von H und Cl so, dass es HCl
liefert also gleiche Volumina. - Dies
in einem Apparat dessen Zeichnung
und Beschreibung hier beigelegt ist.
Man ersetzt ClH. durch einen Electri-
schen Strom zwischen Iridiumzolen,
welche weder von H noch von Cl an-
gegriffen werden. - Das Gemisch geht
durch den kleinen Warchapparat
in eine Röhre mit Hahn, dann in
ein zweites Rohr mit kleinen Platze-
drücktem Gefäß, in diesem ist Wasser.
Sobald das Warchwasser gesättigt ist
schließt man den Hahn, da hat man
ein abgeschlossenes Volum Chlorknallgas.
Die Röhre ist mit Theilung versehen,
lässt man nun Licht einwirken so tritt
in das Röhrchen in dem Maße der Ver-
bindung Wasser nach, was man an
Theilung ablesen kann. Vorher wie es
zu Experimenten anwenden müssen wir
wenigstens 30 Liter Gas entwickeln

Diese kleine Arbeit erfordert etwa
8 Tage, erst dann ist die atmosphärische
Luft vollkommen verdrängt.

Gesetz der Photochemischen Induction.



In der Richtung y sind die Mengen verhalten
denen Gasen in der Richtung x die Zeit.

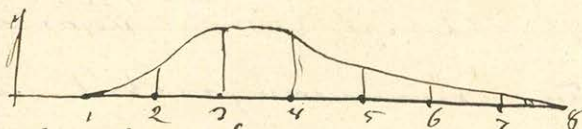
Die Verbundene Gasmenge ist also nach
einer gewissen Zeit wenn es das Maxi-
mum erreicht proportional der Zeit.

Bis das Maximum erreicht ist die erste
Phase die Induction dann folgt die 2te.

Je intensiver das Licht, um so rascher,
ansteigender die Induction. - Bei Kerzen-
licht langsam bei Sonnenlicht so geschwind
dass sie nicht gemessen werden kann. -

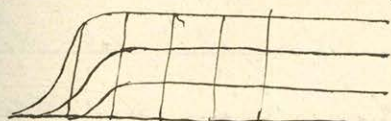
Induciertes Knallgas im Dunkeln aufbewahrt
verschwindet die Induction langsamer als sie
entstanden ist. Das Licht wirkt also auf
die kleinsten Theileben in Verbindung mit
meinte ~~so~~, indem die Luftschwingungen

des Verbindungswiderstand beseitigen. —
Abnehmen der Inductivität.



Nach vollendeter Induction ist bei gleicher Lichtstärke die Wirkung proportional der Zeit.

Die chem. Wirkung des Lichtes ist proportional der Lichtstärke; ist also proportional dem Producte aus der Lichtstärke in die Zeit. — Siehe Curven für die verschiedenen Lichtstärken bei gleicher Zeit:



Lichtstärke a 3
b 2
c 1

Wirkung des Lichtes in der Tiefe. Man bedient sich dazu eines Apparates, das eine Röhre ist, die man mit einem Piston verkürzen und verlängern kann. — Die chemische Wirkung nimmt nach geometrischer Reihe ab, wenn die Tiefe in arithmetischer wächst. — In einer unendlichen Schicht würde das Licht ganz verschwinden. — Eine interessante Frage ist ob das Licht bei Befreyung des Widerstandes wirklich Arbeit leistet, oder etwa nur ein Hacken löst, wie man den Hahn eines Geschützes drückt. —

XXXIV, 2, Sec. -

Ein Lichtstrahl ist von verschiedenen Lichtarten zusammengesetzt wie können diese durch ein Prisma zerlegen.

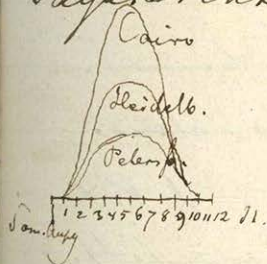
Bei einem Spectrum sind zu bemerken
1) die Ultrarotheren die dem Auge unsichtbare Wärmestrahlen. - 2) der sichtbare Theil
3) Die Ultrablauen. Es kann die chemische Wirkung durch die verschiedenen Lichtstrahlen graphisch dargestellt werden wie hier in der Tafel.

Die Ultrarotheren Strahlen haben die geologische Umwälzung unserer Erde bewirkt. - Die Sonne kann als Plammenherd der Meeresdampfmaschinen betrachtet werden.

Der sichtbare Theil ist besonders für Thiere u. Menschen bestimmt.

Ist T die Intensität des Lichtes & die Wirkungszeit so ist Tt die chem. Wir.

Vonny. Die Intensität kann durch photographische Platten bestimmt werden. - Die Atmungskugel fängt das Licht nach allen Richtungen, so unterscheiden wir das directe Sonnenlicht und das Tageslicht. - Tabelle der Curven der chem. Intensität des directen Sonnen- und des diffusen Tageslichtes am Frühlings Aequinoctium.

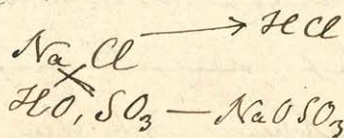


Die Thiere wachen schon mit den ersten Sonnenstrahlen auf die Pflanzen nur ein oder zwei Stunden nachher.

Cl mit H hat nur eine Verbindung.

Verbindungen des Chlors.


Cl. u. H bilden nur eine Verbindung die Chlorwasserstoffsäure. Darstellend findet aus Kochsalz mit Schwefelsäure statt, nämlich:



So gewonnen besteht HCl eine reizend

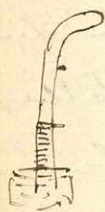
Geruch erregende farblose Gasart.

Wir müssen diese Verbindung ana-
lysiert. Die zwei Röhrgesäße a

 u. b sind von
gleichem Volumen

wie füllt man eine mit Chlor dar,
zweite H. füllen - die Hähne ge-
öffnet verbinden sie sich unter
Sonnenstrahlen Einwirkung zu
Chlorwasserstoffsäure - die man
nachgewiesen werden,
u. findet man 1 Vol. H. u. 1 Vol
Cl 2 Volumina Chlorwasserstoffsäure

bestehen - Dampfc. Gew. der HCl
also ist = 1,26117. - Die Röhre ist



mit HCl. gefüllt - bringen
wie Natrium in dieselben u.
erhitzen es so verbindet
diese sich mit Chlor u.

es bleibt nur H. Geruch - das Vo-
lumen derselben ist die Hälfte des des
HCl.

XXXV, 3 Dec. 11

ClH ein farbloses Gas — Stark riechend
irregulär, bei 40-50 Atm. Druck
Es wird von Wasser absorbiert —
Bringt man eine mit dem Gase gefüllte
Röhre oberhalb Wasser — so schenkt das
Wasser heftig empor — wie in luftleerem
Raume — etc. —

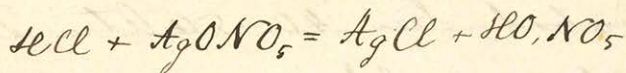
Die Salze des ClH sind neutral, wenn
für jedes Atom O der Base ein Atom ClH
sich verbindet — so die dem KCl u.
 Fe_2O_3 entsprechenden neutralen Salze
KCl und Fe_2Cl_3 . . .

Ein Volumen Wasser absorbiert bei 20°Cels.
464 Vol. ClH Gas . . .

Spez. Gew.	Wasserspeziess im Gew %	Siedepunkt
1,1982	40,4 %	40°
1,1661	33,4	76°
1,1452	29,4	98°7
1,1000	20,3	109°5
1,0637	13,0	107°0
1,0180	7,7	102°0

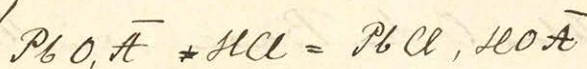
XXXVI, 4 Dec.

Reagentien der Chlorwasserstoffsäure ..



Das Chlor Silber ist ein weisses krystallines Niederschlag, er ist in Salpetersäure löslich, in Ammoniak unlöslich, wird unter Lichteinwirkung, violett, zuletzt schwarz.

Das Essigsaure Bleioxyd



Der Niederschlag ist krystallinisch weiss, in vielem Wasser löslich.

Sauerstoffverbindungen des Chlors.

ClO unterchlorige Säure

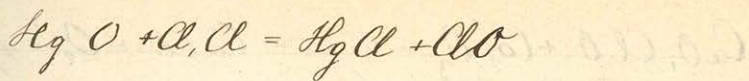
ClO_2 Chlorige Säure

HO, ClO_2 Chlorsäure

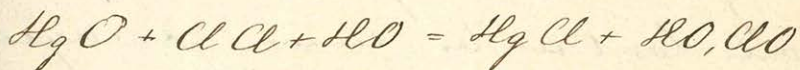
HO, ClO_3 überchlorsäure

Unterchlorige Säure ist wasserfrei eine leicht explosivende Substanz.

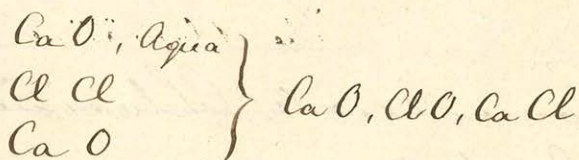
Quecksilberoxyd, giebt mit Chlorgas diese Verbindung



Durch die ungemein starke Explosivität wurde die Analyse der ClO in Gasform sehr beschwert. - Es gelang in sehr starken Glasröhren, mit kleinen Volumina. - Es wurde so gefunden, dass sie von 2 Vol Cl u. 1 Vol O zusammengesetzt ist. - Die wasserhaltige ClO wird dargestellt ohne alle Gefahr:



Ueberschönig saurer Kalk mit etwas Chlorcalcium gemengt bildet oben Chlorkalk auch Bleichsalz genannt, es bildet einen höchst wichtigen Handelsartikel. - Es wird dargestellt

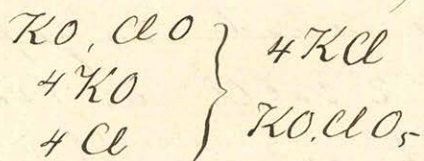


Eine Lösung von Chlorkalk mit Cobaltlösung erwärmt ersetzt sich

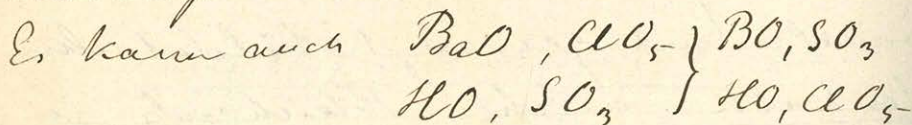


Alle leicht oxydierbare Körper ent-
ziehen den Sauerstoff der Chlorkalke.

Chlorsäure. Darstellung



Das Chlorsaurekali wird in England
in grossen dargestellt u. kommt
von dort unter einem geringen
Handelspreis.



Dies ist eine Methode die immer
angewendet werden kann um die
Säure eines Barytsalzes zu extrahieren.

Die concentrirte Chlorsäure zieht
auch Explosionen, wenn man Freund
von diesen ist.

Wenn wir ein Chlorsaures Salz

gleiches so erhalten wie freien Sauerstoff u. eine Chlorverbindung. z. B.



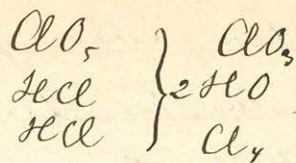
diese Methode giebt den Schlüssel zur Analyse der Chlorsäure. -

Chlorsaure Salze ~~sind~~ sind alle löslich - wir müssen daher besondere Reactionen anwenden. -

XXXVII, 5 Dec.

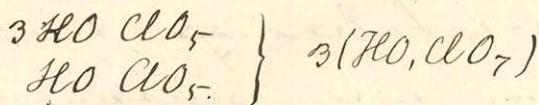
Chlorsaure Salze auf glühende Kohle geworfen verpuffen. - Chlorsaure Salze entzündet sich durch Einwirkung von Schwefelsäure. - Chlorsaures Kali mit Zucker gemischt verbrennt durch einen Tropfen Schwefelsäure mit einer schön violetten Flamme. - Darauf beruht die Anwendung auf Feuerwerke. Mit brennbaren Materialien gemischt, entzündet ~~unter~~ durch mechanischen Stoß eine heftige Explosion. -





u. s. w.

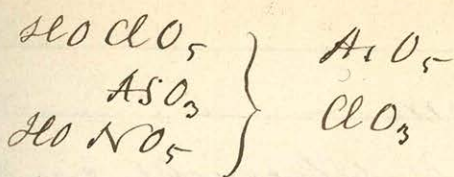
Ueberchlorsäure. - Wird -



$\text{H}_2\text{O}, \text{ClO}_7 + 2\text{H}_2\text{O}$ ist ein in Nadel förmigen Krystallen darstellbares Salz. Aus diesem kann die concentrirte Ueberchlorsäure destillirt werden.

Ueberchloralre verhalten sich den Reagentien gegenüber wie Chloralre - das charakteristische Merkmal ist dass Ueberchloralre Salze mit Schwefelsäure nicht auf-flammen.

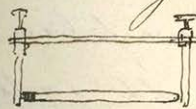
Die Chlorige Säure ist leicht zu erhalten Chloralres Kali wird mit arseniger Säure u. Salpetersäure in Wasser zerlegt.



Die Darstellung ist gefährlich und muss genau nach den Verhältnissen

AsO_3	16 gmn.
KClO_5	21,3 —
$\text{HClO}_5 + 3\text{HCl}$	64 —
HCl	21,3 —

Chlorige Säure ist höchst explosibel. wird die Gasart an einer Stelle erwärmt so ist die Explosion ungefährlich. — Es wird hiernach die Analyse möglich gemacht. —



Zur Explosion
muss wir das hier
abgebildete kleine Apparat gebrauchen.
Kommt Chlorige Säure mit Phosphor
in Berührung so entsteht eine kleine
Explosion. — Chlorige Säure wirkt
wie die alle andern Chlorverbindungen
des Sauerstoffs oxydierend. —

- Brom -

Von Bromas (Nebelgeruch) es wurde
in den Rückständen der Saline von
Montpellier gefunden. - Im Mexico
kommt es als Silbererz hervor.

Die Dürkheimer Mineralquelle ent-
hält in der Mutterlauge 0,22 % Brom.

Die Küniger ————— 1,06 " "

" Kreutzmacher ————— 0,69 " "

" Wasser des toten Meeres 0,45 " "

Darstellung des Broms

XXXVIII, 1880.

Bromkalium wird mit Schwefelsäure
destilliert, das Brom entzieht sofort
rein, die mögliche Verunreinigung
ist nur die des Chlors — Und Sie
von diesem zu befreien destillieren
wie Sie über trocknes Bromkalium

$\text{Br. Cl.} + \text{Cl Br.} \quad \text{Br}_2 + \text{KCl.} -$

Das Brom ist bei gewöhnlicher Tem-

peratur eine Dunkelbraune, sehr gefährliche Flüssigkeit, dessen Schmelzpunkt viel unter 0° liegt. Es zeigt so viel Ähnlichkeit mit Chlor, das wir dieselben Erscheinungen wiederholen könnten die wir bei dem Cl. angestellt haben - Die Verwandtschaft des Brom ist aber viel geringer u. so fallen die leuchtenden Wärme u. Lichterscheinungen fort. -

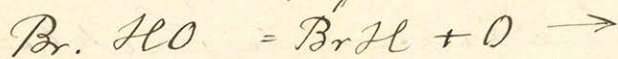
Wasserstoff verbindet sich mit Brom bei gewöhnlicher Temperatur nicht, wohl aber erfolgt diese bei Erhitzung. - Das Verbrennungsproduct ist mit dem ^{eine} HCl analoge Säure Brom. BrH. -

Phosphor - verbrennt in Brom mit ganz schwacher Flamme.

4. Bromgas schüttet in Streifen wie ein vertheiltes Antimon in dasselbe so verbrennt es. - Auch Kupfer

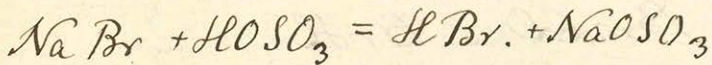
kann in Bromjod verbrannt werden.
Ist es fein zertheilt so entzündet
es sich ~~von~~ ohne Einwirkung von
Flammen. — ~~XXX~~ Brom wirkt
dem Chlor ähnlich oxydierend u.
substituierend. — Man kann zwar
mit Brom bleichen aber die
Bleichung ist gelb. —

Die Form der Oxydierung ist



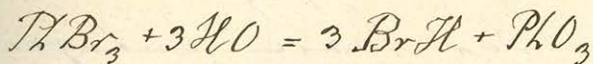
u. die O wirkt oxydierend. —

Bromwasserstoffsäure HBr. Die Dar-
stellungsmethode ist analog der
der Chlorwasserstoffsäure. — Wir
wenden Bromnatrium an, dann ist

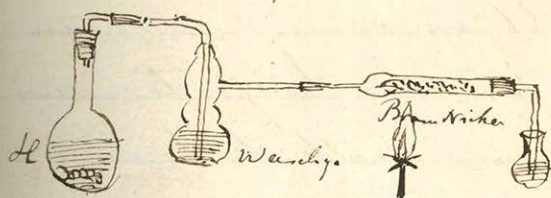


Diese Darstellungsweise ist nicht sehr
empfehlenswerth, denn NaBr ent-
hält immer KBr, und daher ist
die so erzeugte HBr. mit freiem
Brom verunreinigt.

— Eine andere sehr wichtige Methode
ist



Diese Methoden geben BrH in Gas-
form, wollen wir die Flüssig-
erhalten so wenden wir am besten
Bromnickel an, erhitzen es u. leiten
Wasserstoff hindurch. — Bromwa-



serstoffsäure
hat eine sehr
großes spec.
Gewicht.

Bromwasser-

stoffsäure ist ein farbloses Gas. —

$Cl + BrH = ClH + Br$. Auch Salpetersäure
und Schwefelsäure zersetzen BrH .

Chlor u. Brom unterhalten die Flamme
nicht vor dem Erlöschen sehen wir
aber eine grüne Spitze in der Flamme,
u. diese Erscheinung kann auch
als Erkennungsmittel dieser beiden
Gase dienen.

Jeder salzfähige Base in Br. H auf-
gelöst u. - eingedampft geben eine den
Oxydstufe der Base entsprechende
Bromverbindung. -

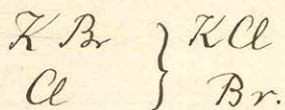
Es wäre überflüssig alles was bei
Abt. geragt wurde bei Br. H wie-
der vor zu zählen. - Die Reac-
tionen sind selbst die selben.
Mit AgO, NO₅ gibt es einen weissen
Niederschlag, der in Salpetersäure
unlöslich in Ammoniak löslich ist
der unter Lichteinwirkung sich
schwärzt. -

Pb. O A erzeugt einen weissen in
viel Wasser löslichen Niederschlag.

XXXIX, 7 Dec.

Die Analogie der HCl u. Br. H ist
so gross dass unsere Reactionen
uns in Stich lassen. - Als Unters-
cheidungs mittel dient nur Chlorwas-
ser das das Brom der Br. H aus-

scheidet und färbt so die Flüssigkeit
in Gegenwart Broms dunkelbraun.
Hierauf beruht eine sehr einfache
analytische Methode. —



§ ein Mischungsgewicht Cl enthält also
1 Mischungsgewicht Br. — Also

$$35,6 : 80 = c : b$$

$$b = c \cdot \frac{80}{35,6}$$

Wir müssen aber gerade genug Cl an-
wenden können — und müssen
die Menge desselben kennen. —

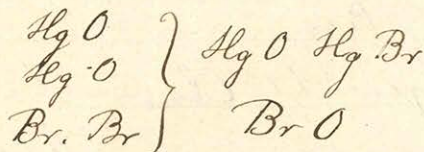
Ich koche die Bromlösung in einer
weißen Porzellanschale und titriere
mit einer normal Chlorlösung —
Festes Tröpfchen der Flüssigkeit
erzeugt einen braunen Fleck von Brom,
dieser entweicht bei höherer, ich
gerne so lange Chlor hinein bis an
einen Punkt komme wo keine braune

Färbung mehr entsteht. - Von den Oxy-
dationsstufen des Broms sind bekannt

HO, BrO Unter Bromige Säure

HO, BrO_5 Bromsäure

HO, BrO wird bekommen:



es unterscheidet sich von unterschlo-
riger Säure nur durch viel größere
Zersetzbarkheit - bei 100°C. zersetzt
es sich schon - Es kann als Oxy-
dationsmittel

Bromsäure ist ähnlich aber bitter
abscheidbar als Chlorsäure. -

Chlorverbindungen des Broms. - Diese
sind sehr wenig bekannt und
nicht von besonderem Interesse. -

Jod.

In der Photographie und Auglin fär.

bungen findet es Anwendung. —
Jod ist in Mineralquellen, auch im
Meerwasser vorhanden. —

Zur Darstellung nöthige Concentra-
tion nimmt die Natur selbst vor, es
geschieht durch Fucoiden — diese
werden Ausgetrieben.. verbrannt
und die Potasche kommt im Handel.
Aus diesem wird die Mutterlauge
gewonnen, die enthält auch Chlor
und Brom — Scheidung von denselben.
Jod ist sehr giftig, auf der Haut
erzeugt es braune Flecke. Das
Jod absorbiert ganz merklich
verschiedene Lichtarten. —

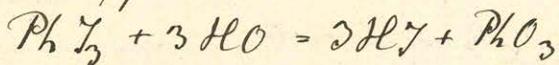
Phosphor verbrennt in Jodgas.
Auch Kupfer. — Jodwasserstoff ist
nicht darstellbar. — Arsenik u.
Antimon verbrennen fein zertheilt.
Na, K u. s. w. verbrennen mit lebhaf-
ter Feuererscheinung.

XL., 9 Dec.

Jod löst sich in alcohol in Wasser zu einer braunen, in Schwefelaether zu einer violetten Flüssigkeit. Stärke lösung färbt sich bei Gegenwart des Jods blau. —

Die Wirkungen des Jods sind ähnlich denen der Chlor u. Broms, es wirkt zwar sehr schwach oxydirend, und auch entfärbend. —

Jodwasserstoffsäure. Jodphosphor und Wasser bilden Phosphorsäure u. Jodwasserstoffsäure



Es ist ein farblos geruchloses Gas; mit ausserordentlich hohem spec. Gewichte
 $= 4,42598$

HI ist eine sehr flüchtige Verbindung, schon durch Einwirkung eines warmen Glasstabes zerfällt es sich, und es entweicht freies Jod mit schön vio-

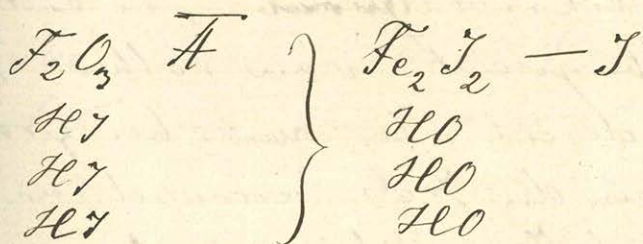
letzter Farbe. - Al, Br. ja sogar
Schwefelsäure entziehen ersetzen es,
und machen H frei. -

Andererseits wird das H frei gemacht
z. B. $IHg + ICl = IHg + H$

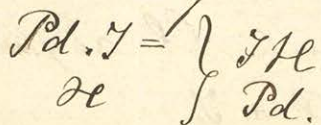
Die Analyse der IHg geschieht volumetrisch
ähnlich wie die der AlH oder BrH .

IHg wird abgemessen I durch Ka-
li verschluckt, das Volumen neuer-
dings gemessen - und es ist ab-
gemacht. -

Die Form für Bildung des Jodmetalls
ist:



Die beste Methode um IHg darz. selbst
in größeren Mengen darzustellen, ist



Das Palladium können wir neuerdings

anwendbar. — Die Andern Darstellungsmethoden sind unbrauchbar.

Reagentien des JH. —

Es gibt mit AgNO_3 einen weissen später violett sich färbenden Niederschlag ähnlich wie HCl oder HBr.

PbO , A gibt mit Jodwasserstoffsaure einen gelben Niederschlag dies Merkmal ist aber nicht genügend charakteristisch. —

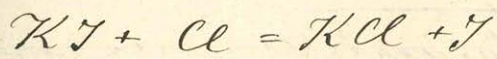
Zur Erkennung des Jods dient auch noch Quecksilberjodid, es entsteht Quecksilberjodid von rother Farbe die Methode ist aber nur bei grösseren Mengen des Jods anwendbar.

Das Mittel J in kleinsten Mengen aufzufinden ist es abzuscheiden dann in Stärke lösen. —

Das Jod kann durch Cl abgetrieben werden
 $\text{KI} + \text{Cl} = \text{KCl} + \text{I}$

Es entsteht nur mit Stärkekleister

eine blaue Färbung. - Die Untersuchung muss aber mit aller Aufmerksamkeit ausgeführt werden; denn bisobersie durch Zusatz von zu viel Cl . Cl_2 so entsteht keine blaue Färbung. - Hierauf beruht auch eine quantitative Titrimethode.



Die Stärke Lösung bläut sich wird von dieser Stufe an noch mehr Cl zugesetzt so entsteht ICl ICl_2 endlich ICl_5 - ist die letzte Verbindung entstanden so entfärbt sich die blaue Flüssigkeit. -

Wendet man nur eine Normal oder $\frac{1}{10}$ Normal Chlorklösung an so ist die angewendete Masse des Chlors und hieraus auch die Menge der vorhandenen Iod leicht bestimmbar. - Bununwendet statt Stärkekleister Schwefelkohlenstoff an und schüttelt fest - die Färbung ist dann violett. -

XLI, 10 Sec.

Oxydationsstufen des Jods:

JO unterjodige Säure

JO_2

HO, JO_3 Jodsäure

HO, JO_4 Überjodsäure

Die unterjodige Säure wurde rein noch nicht dargestellt — sie wirkt entfärbend, oxydirend, aber nur in geringem Maasse. —

Jodsäure wird dargestellt wie Chloridäure — die Darstellung ist noch leichter — Jodsäure bildet nämlich unlösliche Salze, ist es in einer Flüssigkeit u. brungen wie Baryt. Lösung davon so schiedet sich Jod Baryt als unlösliches Niederschlag aus — Die beste Methode ist aber die Darstellung durch Salpetersäure. —

HO, JO_3 krystallisiert sehr schön, wird es bis 130 Grad erhitzt so bekommen wir eine Zusammenziehung von 1 Th. Wasser.

frei und 2 Th. wasser haltiger Jodsäure
bei 170° erhitzt entsteht wasserfreie
Jodsäure. —

Die Analyse der Jodsäure ist leicht
ausführbar.

Wird J_2 erhitzt so zerfällt es in
Jod und Sauerstoffgas. —

Überjodsäure wenig bietet wenig
Interesse

Chlorverbindungen der Jodsäure

Bromverbindungen sind wenig bekannt.

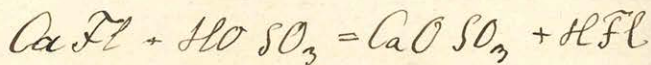
Fluor.

Wir kennen es nicht; wir können
nur seine Verbindungen — Abgeschieden
wurde es ^{nach} nicht — ~~was wissen wir nicht~~
es wäre möglich Fluor auch
durch elektrischen Strom darzu-
stellen — ob es dann Gefährde ver-
stören möchte ist noch sehr zweifel-
haft. — Fluor ist sehr verbreitet
es bindet sich mit Ca, Mg etc.

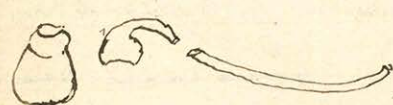

(3 NaFl, $\frac{1}{2}$ H₂)

Fluorcalcium (Fluspath) Kryolith
(Fluor-natrium, Fluoraluminium) es
wird in grosser Menge in Grönland
gefunden und bildet durch An-
wendung bei Darstellung des Soda
einen wichtigen Handelsartikel.
Sauerstoffverbundung ist unbekannt.

Fluorwasserstoffsäure kann nur
in einem Platingefässe vorgenommen
werden



Die Schwefelsäure muss concentrirt in
einem Heberschuss angewendet werden

Alles dies muss vor
 Platin sein. Das Ende
des Rohres stellt ich  so in
Wasser - wäre das Ende des
Rohres ganz eingetaucht so
könnte durch den Druck Fluor
von der Retorte entweichen - und
dies ist sehr gefährlich. -

HF ist wasserfrei vom Spec. Gewichte
0,69 es kocht schon bei 30° . —

HF kann in allen Verhältnissen mit
Wasser gelöst werden — es wirkt
sehr stark säuremässig.

XLII, 11 Dec. —

Fluorwasserstoffsäure kann nicht se-
schet also auch nicht analysirt werden
seinen sauren Verhalten nach müssen
wir aber schließen dass es eine Wa-
serstoffsäure ist. — HF ersetzt
Si O_2 $2\text{HF} + \text{SiO}_2 = \text{SiF}_2 + \text{H}_2\text{O}$ —
deshalb muss HF in Silber, Platin
oder Kautschuk aufgehoben werden. —

Diese Eigenschaft des HF ist sehr
nützlich wie können Glas dadurch
graviren. — Flussspath mit Schwefel-
säure übergossen, dann geküht ent-
wickelt HF . — Man kann sie auch
anwenden zur Hialographie — Die
Spiegelplatten gestatten viel mehr

Abdrücke als Kupfer, ja selbst Stahl-
platten, die die Abdrücke sind sehr
schön —

S. Se. Fe. Gruppe. —

Schwefel kommt meistens in Vol-
canen vor — Solfataren Islands
Kama. — Ein ~~weiteres~~ Vorkommenort
des Schwefels sind auch die Schwefel-
haltigen Mineralquellen.

Schwefelmetalle — besonders als
Gyps. — Alabaster, Karstenit
an diesen kann man bei jeder
Schwefel mit Vortheil nicht gewinnen.
Gewinnen des Schwefels geschieht
durch Destillation. —

Besonders Interessant sind die Ab-
tropischen Zustände des Schwefels.
Schwefel bis 112° erhitzt bildet
es einen Honiggelbe am Glase nicht
adherirende Flüssigkeit —

weiter erhitzt wird er fest, dann
wird er neuerdings flüssig, und
verdampft bei etwa 400° .
Diese allotropischen Zustände können
wir fest halten.

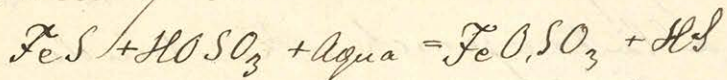
XLIII, 12 Dec.

Schwefel ist dimorph, je nachdem er
aus dem Glühhitziigen oder Zustande
oder aus einer Lösung ~~wird~~ in Schwefel-
kohlenstoff krystallisiert. - Ebenso
hat der Schwefel auch verschiedene
spe. Gew. - Sauerstoff verbrannt in
Schwefeldampf - so auch Kupfer,
auch Eisen bei höherer Temperatur.
Auf ähnliche Weise könnten Schwefel-
metalle dargestellt werden.

Wasserstoffverbindungen des Schwefels
sind H_2S Schwefelwasserstoff und viel-
leicht H_2S_2 .

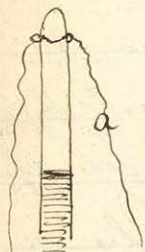
Schwefelwasserstoff kommt in der
Natur in Mineralquellen, Vulkanen

vor. bei Verwernung organischer
schwefelhaltiger Körper u. sw. vor.
Darstellung ist sehr leicht



Statt FeS könnten wir auch andere
Schwefelmetalle anwenden.

Die Analyse ist folgende. - Die
Röhre a enthält über mit
H₂S gesättigtem Wasser ein
abgemessenes Volumen H₂S. -
Durch Nun Verbrennen



wir es in dem das Platinclath
durch Electricität glühend ge-
macht wird - es entweicht dann
H und S.

H₂S kann unter 10-12 Atmosph.
Druck in einer durchsichtigen
Flüssigkeit condensirt werden.
Öffnen wir ein ähnliches zug-
schmolzenes Gefäß, so kann die
sich auscheidende Flüssig-
keit das ganze Gefäß ausfüllen.

tern — eine wunderbare Erscheinung,
welche erklärt wie Dampfkeßeln
in dem Augenblicke explodieren
wo das Ventil sich öffnet, wo also
der Druck verringert wird. —

Rauchende Salpetersäure in Schwefel-
wasserstoffgas gekühlt bildet sich
eine so hohe Wärme dass HS ver-
brennt.

Al, Br, und I zersetzen HS eine
beachtenswerthe Erscheinung für den
Analytiker. —

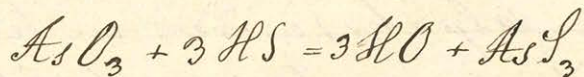
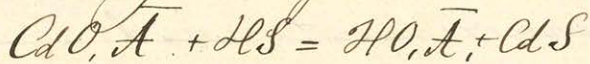
Metalle verbrennen in einer
HS Flamme zu Schwefelmetallen.

— Hier haben ^{wir} eine Anzahl sehr schöner
^{großer} glänzender, Honiggelber, durchsichti-
ger etc. etc. Schwefel-Kristalle. —

XLIV, 13 Dec.

Die volumetrische Analyse des Schwefel-
wasserstoffs ist endlich gelungen.
Schwefelverbindungen bringen wir am

leichtesten hervor wenn wir die Lösung des Schwefelwasserstoffs in Wasser mit Metalloxyden in Berührung bringen. — Z.B.



Sulfobasen — Sulfosäuren. —

Anwendung des HS in der Analytischen Chemie — wir können dieses Reagens aber nur dann anwenden wenn keine Oxydationsmittel (J, Br, Cl oder Salpetersäure etc) vorhanden sind. —

Wasserstoffsupersulfid H_2S_2 . —

Es ist eine ~~weisse~~ ^{Gelbe} öartige Flüssigkeit mit dem Spec. gew. 1,769, in Wasser unlöslich — es ist sehr leicht zersetzbar zu J und HS. —

Der Körper ist noch sehr wenig untersucht u. verdiente weitere

Arbeiten . -

Oxydationsstufen des Schwefels

$\text{HO}, \text{S}_2\text{O}_2$ Unterschweiflige Säure

$\text{HO}, \underline{\text{SO}_2}$ Schweflige Säure

$\text{HO}, \text{S}_2\text{O}_5$

$\text{HO}, \underline{\text{SO}_3}$ Schwefelsäure

Die unterzogenen sind auch wasserfrei darstellbar . -

Pentathyonsäuren $\text{HO}, \text{S}_2\text{O}_5$ | $\text{HO}, \text{S}_3\text{O}_5$ |

$\text{HO}, \text{S}_4\text{O}_5$ | und $\text{HO}, \text{S}_5\text{O}_5$ | . -

Wird Schwefel verbrannt so entsteht:

Schweflige Säure , $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$. -



Das Volumen wurde nicht verändert . -

Es waren also

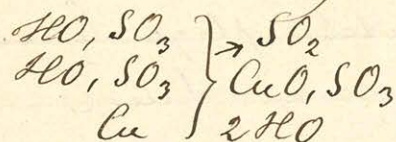
2 Vol O = 2,21122 Gew. Theile

Nach der Verbrenn. waren 2 Vol $\text{SO}_2 = 4,42244$ - - - - -

Das verbrauchte S ist also 2,21122 .

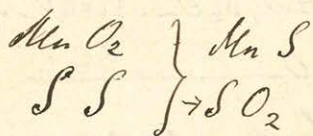
Wenn wir die Atomgewichte an so kann es leicht berechnet werden das sich 2 Atome S mit ~~zwei~~ Atome O zu

Schweflige Säure verbinden. — Eine leichtere Darstellung desselben ist:



So können wir vollkommen reines SO_2 darstellen. —

Wir können es auch aus Mangansuper-
oxyd gewinnen — nämlich



Wollen wir Schweflige Säure Salze darstellen: — ^{so} ~~wir~~ bringen ^{was} in ein eiserne Gefäß. Kohle und Schwefelsäure so entsteht Schweflige Säure u. Kohlenoxydgas, das letztere kann entfernt werden und die Schweflige Säure wird rein angewendet.

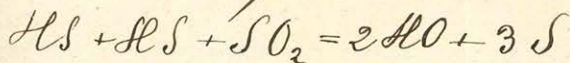
Spann Kraft der flüssigen SO_2 ist
bei 0° 1,48 Atm. Druck
15 2,93 Atm. Druck

SO_2 ist in Wasser ziemlich löslich			
bei 0°	68,861	20°	36,216
10°	51,383	24°	31,800

XLV. 14 Dec.

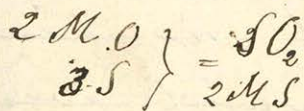
SO_2 wirkt sehr säuerlich, es kann auch gewisse Farben entfärben.

Brennende Körper löschen in SO_2 aus.



Hier ist der Vorgang, der an Vulkanen auftritt — es tritt zuerst nur H_2S hervor dann tritt SO_2 hervor und durch den angeführten chemischen Prozess scheidet sich S aus. —

Das glühende Schwefelgas muss natürlich durch Metall oxyden enthalten den Laven hin durch streichen dann geschmolzen

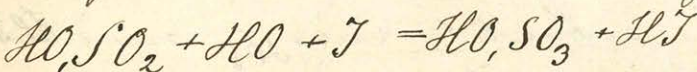
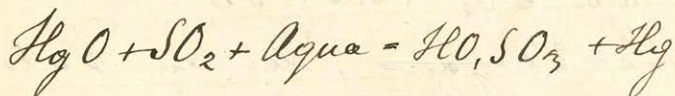


Trick nun zu diesen Metall sulphiden Wasser, Luft etc. abwand muss sich

HS bilden — Die Schwefelwasserstoff-
Bildung der Vulcane ist also die
zweite Thätigkeit derselben —
Leichte Thierische Wolle etc. werden
mit SO_2 entfärbt. —

„Zudecken man hustet.“

Die reduciende Wirkung des SO_2
zeigt sich besonders, rothen Chrom-
superoxyd und blauem Chromoxyd.



~~Es~~ ^{hier, wenn} aber sehr viel Wasser vorhanden
ist, entsteht durch Contact der
Wassermenge diese Zersetzung nicht.
Hierauf beruht eine höchst wichti-
ge volumetrische Methode. —

Wir müssen hier bestimmen Kön-
nen wie viel Iod wir hinzu-
gesetzt haben, und zweitens
den Punkt finden, wenn sich
ni das ganze SO_2 in SO_3 verwandelt.

stellt ist — Das erste geschieht durch
Anwendung einer Bürette — Das zweite
~~in der~~ sich Stärke in die Flüssig-
keit Gasse und γ einsetzen bis
Die Blöüung entsteht.

Set man

α das Todsgewicht in 1 Grad der Bürette
 t die Anzahl der Bürettengrade welche
1 Maargefaß SO_2 erfordert
 i gesuchtes Gewicht einer gegebenen
Zodmenge.

n die Anzahl der Grad. Dann ist

$$i = \alpha(n t - t_1)$$

Wo n

Die SO_2 Lösung enthält auf 1000~~x~~ Theile
Wasser ungefähr 3 Theile SO_2

Ich kann aber auch irgend welche
Zodmenge mit Hilfe einer Titri-
Zollösung bestimmen. — Ich suche
wie ^{viele} der Zöllösung zur Zersetzung
eines gewissen zwar nicht genau be-
nen Volumen SO_2 Lösung nöthig ist.

Dann setze ich nur zu bestimmten-
den Zoolmenge dasselbe Volumen
 SO_2 Lösung, es wird entfärbt,
dann setze ich noch so viel
der Titrierten Zoolösung hinzu bis
sich die Lösung mit Stä. ke. blau
färbt. — War die vorherige Zool-
Lösung a, die nachher
zugesetzte b so ist die gesuchte
Zoolmenge = $a - b$ — Brauchen
wir das mehrfache Volumen der
 SO_2 Lösung hinzu setzen so bleibt
die Betrachtung dieselbe —

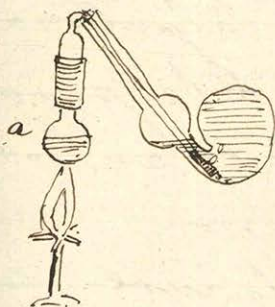
XLVI, 16 Dec.

Ähnlich können wir mit Jod, auch Chlor,
Brom, Mangan und Schwefelsäure titri-
ren. —

$$\begin{array}{ll} \frac{\text{Cl}}{J} = 0,2790 & \frac{\text{Br}}{J} = 0,6295 \\ \frac{\text{Mn O}_2}{J} = 0,3428 & \frac{\text{SO}_2}{J} = 0,2518 \end{array}$$

Brauen, fei. geh. al. bei Titrim. — Man bring.

das reibestimmende Pulver in ein Kölb-
chen a, oben ist es mit HCl - am
Ende der Röhre ist ein kleines Bruns-
sches Ventil. - Die Retorte füllen
wir mit Jodkaliumlösung. - So kann
er weiter behandelt
werden. -

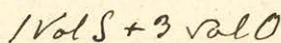
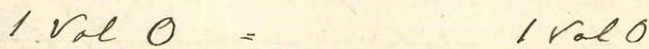
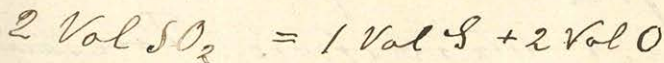


Schwefelsäure. -

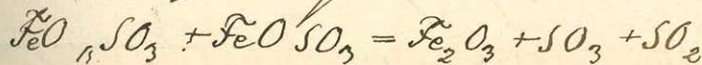
SO_2 kann wasserfrei
von der Schwefligen

Säure sehr leicht dargestellt werden. -
 SO_2 in Contact mit O vereinigt sich
schon durch bloßen Contact - er-
leichtern kann man diese Vereinigung
durch einen electrischen Strom. -

Wir sehen auch dass



Um SO_3 zu gewinnen verfährt man,



Diese Zersetzung geschieht durch Einwirkung von Wärme. - Im Handel kommt SO_3 nur in einer Lösung in wasserhaltige SO_3 vor. -

Dieses Wey ist neu verlassen. -

Bei Bereitung von Salpetersäure bekommt man als Nebenproduct

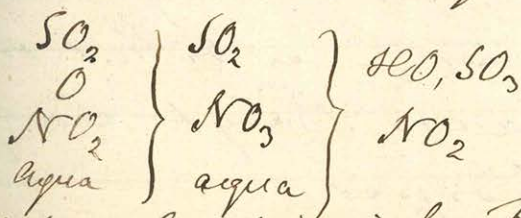
$\text{K}_2\text{O}, 2\text{SO}_3$ erhitzt zersetzt es sich = $\text{K}_2\text{O}, \text{SO}_3 + \text{SO}_3$. -

Wasserfreie Schwefelsäure verbindet sich mit grosser Heftigkeit mit Wasser. - Mit der Atm. Luft in Berührung bringen Schwefelsäure Dämpfe weisse Wolken, welche von den ~~ausgespart~~ ^{ausgespart} angeworfenen Wassertheilchen herrühren. -

Wasserfreie Schwefelsäure verbindet sich mit wasserfreien Basen so heftig dass Wärme u. Licht Erscheinungen eintreten. - (Versuch mit Barium oxyd) Beide ~~hübschen~~ ^{schönen} verbrauchte Körper sie verbrennen

doch. — Nun meine Herren wenn
das Verbrennen mit Schwefelsäure
eine so charakteristische ist, so
folgt nicht daran wie die automa-
tische Zusammensetzung des selben fest-
stellen sollen; denn dies wäre ja
eine Reine Hypothese, deren sich
jeder Chemiker eine andere dar-
zustellen pflegt, es folgt nur das
wie diese Erscheinung in der Formel
andenten sollen. Dies erreichen
wir in dem wie Schwefelsäure Salze
einklaumen. Z.B. (HOSO_3). —

— Verbrennt man Schwefel in Luft
so bildet sich SO_2 kommt nun
O hinzu so entsteht SO_3 aber höchst
langsam. — Man giebt aber hat Nit-
rosa hinzu und aqua dann ist.



siehe „Verlobung in der Bleikammer“. —

XLVII, 18 Dec.

Beschreibung des Blei-Kammers benützt
zur Darstellung von Schwefelsäure.

SO_3 kann nach verschiedener Ver-
hältnissen Wasser aufnehmen -

H_2SO_3 spec. Gew. 1848

$\text{H}_2\text{O}, \text{SO}_3, \text{H}_2\text{O}$ 1780

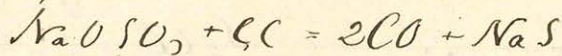
Mit Schwefelsäure können wir
Wärme oder Kälte hervorbringen.
Nämlich viel Schwefelsäure und
wenig Eis bringen bringt Wärme
wenig SO_3 dagegen und viel
Eis Kälte hervor.

Mit Baryen verbunden bildet SO_3
eine Reihe schön krystallisier-
ter Salze.

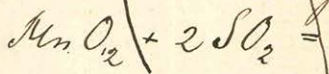
Hauptbestandtheil der Schwefelsäure
ist Barytwasser - es bildet sich
mit Schwefelsäure Baryt ein fest
unlöslicher Körper.

Schwefelsäure Salze reduciren

sich durch erhitzen mit Kohle
zu Schwefelmatalle. Z. B.

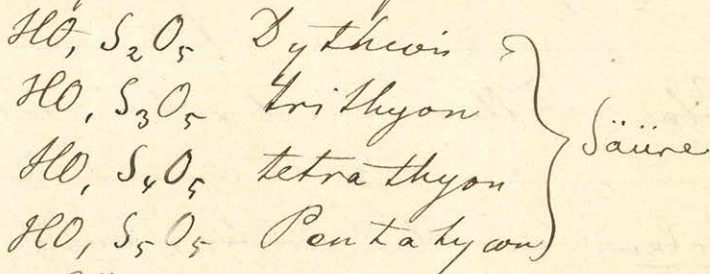


~~Unterschwefelsäure $\text{H}_2\text{O}, \text{S}_2\text{O}_2$ ist~~
~~nur in Salzen bekannt~~ wird
aber leicht dargestellt:



Oxydationsstufen des Schwefels. -

Neuere Oxydationsstufen sind:



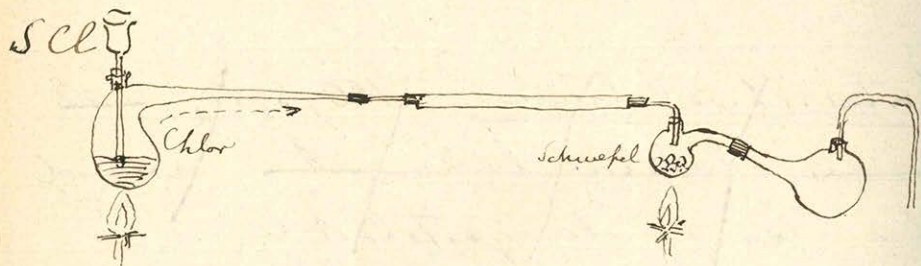
All diese Säuren sind nur von theo-
retischem Interesse. -

XLVIII, 19 Dec.

Salze der eben angeführten Oxydations-
stufen des Schwefels. - All diese Salze
zerfallen durch Glühen in Schwefelsäure.

Das sind die Polythionsäuren. -

Schwefel verbindet sich bei Erhitzen mit Chlor, ^{wegen} ~~bei~~ überschüssiges Schwefel vorhanden ist zu S_2Cl - dann S_2Cl_2



Brom und Jod gehen ganz unwichtige Verbindungen mit S. -

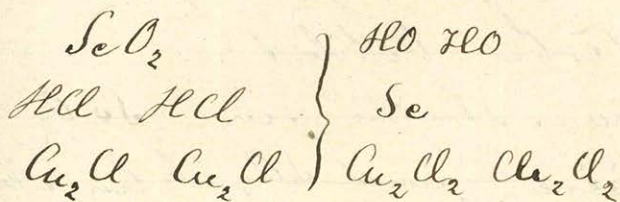
Selen, Tellur sind sehr selten. -

Selen wurde ersten von Berzelius in dem Schloamme einer Schwefel ^{saure} Fabrik gefunden. Selen findet sich auf Vulkanen geiegen. -

$Pb.Se$ und $Hg.Se$ kommen auch vor, ersteres in Größerer Menge in Deutschland. - In Schwefelsäure Fabriken scheidet sich etwa vorhandenes Selen a gewissen Theilen der Röhre

pulverförmig ab. - Nun Selen rein
zu gewinnen; schmilzt man
das Rohprodukt mit Soda und
Salpetersäure. - So bekommt man
alle Säuren als Natronsalze. -
Eingekocht und in Salzsäure gelöst
bekommen wir Se_2 selenige Säure

Vielleicht



773^{cc} Seldampf = 5,43076 Gramm
Wir müssen α und β Selen unter-
scheiden.

1^{cc} α Selen = 4,796 Schmelzpunkt = 217°

" β " = 4,282

In concentrirter Schwefelsäure hat
Selen eine schmutzig grüne Farbe;
es in Wasser gegossen scheidet es
sich neuerdings roth aus, ein
gutes Erkennungsmittel. -

Selen verbrennt in Begleitung von
einem abscheulichen Geruch - eine
prachtvolle Eigenschaft um es
zu erkennen. -

SeH mehr Aeryer als SH - im
ganzen analog. - Die Analoge
geht so weit dass es dieselben
Niederschläge, ja sogar von der
selben Farbe bildet. -

Oxydationsstufen sind SeO_2 Se-
lenige Säure, und SeO_3 Selenische;
letzterer erst 1827 von Mitscherlich
nachgewiesen, es musste daher die
vormals Selenische mit dem Na-
men Selenische Verbindung SeO_2
Selenige Säure genannt werden. -

SE ist ein bicyclothes, fester Körper.
HS scheidet aus SeO_2 SeS in Art
eines gelben Niederschlags, der in
 NH_3 sich neuerdings löst. -

SO_3 Selenische ist ausserordentlich wichtig,
dass Mitscherlich an dieser die Trö-

morphie des Schwefels und Selen
Salzen entdeckte.

XLIX, 20 Dec.

Selenäure kann sehr leicht reducirt
werden zu Selenige Säure, die
geschickt schon bei Kochen mit Salz-
säure. - Selen charakterisirt sich
sehr durch seine schön Linselröthe
Bechtay. -

Tellur.

Kommt nur in Ungarn und im
Altai vor. - Es kommt als Pb. Te vor.
Als Nebenproduct ~~hier~~ wird es jetzt
gewonnen.

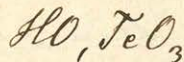
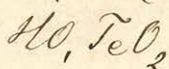
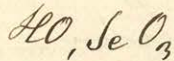
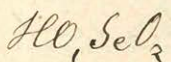
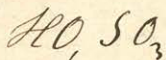
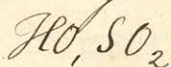
Das Tellur bildet ein ^{Körper} mehr von
metallischer. -

Te verbrennt in O mit grüner Farbe.
Lösung des Te in Schwefelsäure in pracht-
voll Carmindoth. - die des Se. schmutzig
grün - aber, diese Lösung in Wasser

gepresen Scheidet sich Se regel-
roth Fe Schwarz aus. —

Te H eine dem JH und SeH entspre-
chende Verbindung. —

Etwas wichtiger sind die Sauerstoff-
verbindungen des Tellurs. —



Tellurige Säure

Tellursäure.

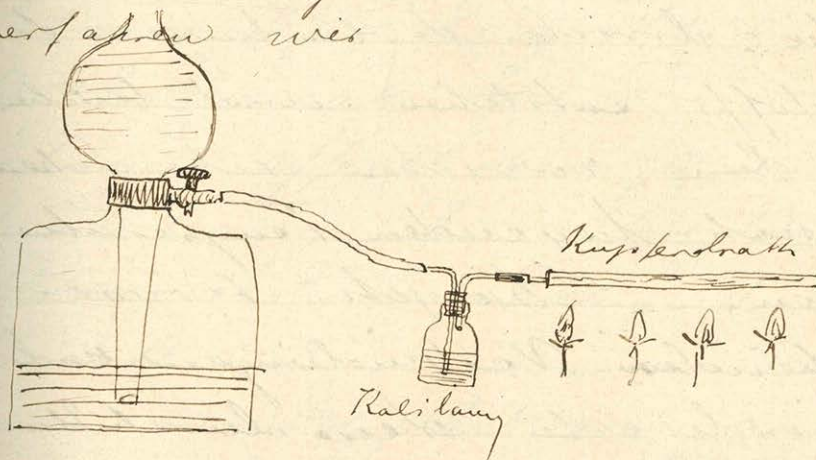
Verhalten zu Reagenzien — Kyp-
ferchlörin, Eisenchlorür, Schwefel-
wasserstoff des HO TeO_2 . —

Bersklay des Tellurs ist Schwarz. —
es wir haben aber auch andere
Körper die einen schwarzen Bersklay
bilden. —

Stickstoff. —

Bunsen wurde ganz oratorisch um
die Wichtigkeit + Verbreitung
dieses merkwürdigen Stoffes, dem

1. Gegenstände gewinnen begreiflich zu
 machen — Da es einen so ~~grossen~~
 grossen Bestand theil der Atm. Luft
 ist so können wir ihn aus diesem
 gewinnen. ^N
 Wollen wir ~~ganz~~ reine darstellen
 verfahren wie

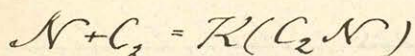


I., 21 Dec.

Virtet weder Säurisch noch alkalisch,
 aus dem Grunde, dass es direct nur
 in ausser ordentlich seltenen Fällen
 in Verbindungen eintritt. — Absoz.
 koeffizient des Stickstoffs ist 2
 wegen der Anwendung desselben
 in der Natur — in Gewässern für

das Leben der Wasserthiere so sehr
wichtig. — Stickstoff kann sich
mit Sauerstoff nur bei sehr hoher
Temperatur verbrennen. —

Erhitzen wie $KO + C$ so entsteht $= CO + K$



All die directen Verbindungen des
Stickstoffs entstehen und bestehen
nur bei zwischen sehr hohen
und nah liegenden Temperatur-
grenzen. — Die jetzt hervor-
zuhebendsten Verbindungen sind
auf indirecte Weise durch Um-
wege dargestellt. —

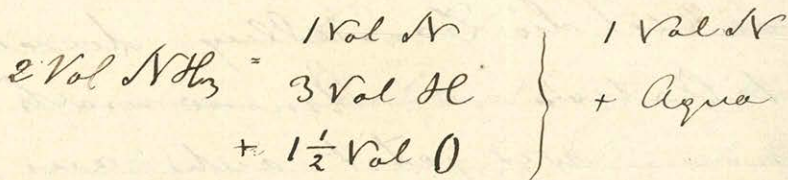
Ammoniak ein alter Name für
 NH_3 das in der Natur sehr ver-
breitet aber doch sparsam vor-
kommt. — es bildet nächst Kohlen-
säure einen geringen Bestandteil
der atmosphärischen Luft. —

Die organischen Körper, wenn

wie sie in gewissen Retorten
glühen, oder der Zersetzung aus-
gesetzt werden; geben fast ihren
ganzen Stickstoffgehalt in Form
von NH_3 in Begleitung von Koh-
lenäure ab. — Geruch auf
Latrinen — Es giebt Fabriken
die Ammoniak aus Harn von
Latrinen öffentlicher Gebäude
darstellen. — Die verbreitetere Me-
thode ist die Darstellung durch trockne
Destillation. — Ammoniak ge-
winnt man jetzt auch aus Steu-
erwässern der Gasfabriken. —
Lavastrome auf Wiesen oder an-
dere organische Körper sich ver-
breitend bewirkt diese Des-
tillation, so finden wir in
den Fumarolen Spuren von
Ammoniak und auch Salzsäure.
Sublimation des ~~Am~~ Salmiaks.
Ammoniak zersetzt sich bei sehr

hoher Temperatur zu N und H. — Von Hier aus wird es möglich das Ammoniak zu analysiren. — Diese hohe Temperatur wird mit einem Ruhmkorff'schen Inductionsapparat mit Hilfe von einer Batterie von 8 Säulen erzeugt. —

Ammoniak und Sauerstoff verbrennen.



Das Absorption coefficient des Ammoniaks nimmt bei Temperaturerhöhung natürlich ab.

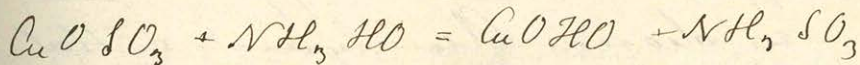
Die Absorption des Ammoniaks ist colossal die Glasröhre selbst in welchen sie gezeigt wurde. — Wenn wir von Reagent Ammoniak als Reagen sprechen so verstehen wir Chlorurtes am-

mer eine Lösung in Wasser
hat 'εξόχῃ, par excellence.

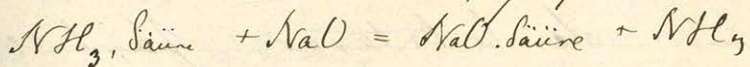
I. Januar 3, 1868 -

Ammoniak und Chlorwasser ersetzen
sich zu HCl und freiem Stickstoff. -

Die Ammoniakalische Salze haben die
Eigenthümlichkeit dass sie wenn durch
Sauerstoffsäuren gebildet ist immer
ein Atom Wasser, man könnte sagen
Hydratationswasser enthält. -



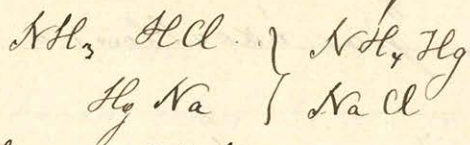
NH_3 kann in seinen Salzen mit
 NaO oder KcO aufgespannt werden.



Die freigesetzte Ammoniak kann
sehr leicht durch den ungewöhnlichen
ranten Geruch wahrgenommen werden.

Die zweite Wasserstoffverbindung des
Stickstoffs ist das Ammonium,
 NH_4 rein nicht darstellbar und so

nur in Verbindungen erkannt.



NaHg entsteht wenn Hg mit Na gerieben wird mit Feuererscheinung.
~~mit~~ Wird dies mit NH_3, HCl über-
gossen so wächst die Masse zu
einem Teigartigen Brei aus.

Dies Amalgam von Ammonium
zersetzt sich bald zu Quecksilber
Stickstoff und Wasserstoff. —

Das in diesem Amalgam enthal-
tene Ammonium ist so gering
daß etwa kees Darstellung von
1 Gramm der letzteren fast eine
Kugel von 1-2 Fm. Durchmes-
ser nöthig wäre. —

Alle Ammoniaksalze können
als Ammoniumoxydals betrachtet
werden — diese Hypothese giebt
uns die Erklärung dafür warum
Sauerstoffalze Salze des Am.

moniak immer HO enthalten,
und warum diese Wasserstoff-
säure Salze nie haben. —

Diese Theorie köpfe hilft uns
aber auch die Isomorphie von
 $\text{NH}_3 \text{HO}$, SO_3 und NaO SO_3 zu
erklären dann ist natürlich

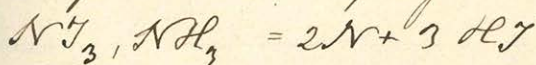


Aber auch die Electrolyse spricht
für diese Hypothese. —

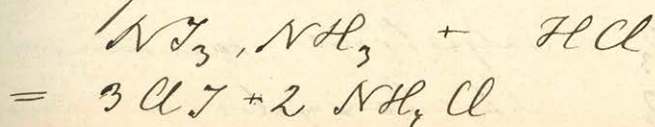
Salznick und Quecksilber versetzen
sich nämlich auf dem Positiven
Pol Cl auf dem Negativen $\text{NH}_4 \text{H}$.

NH_3 , N_2 Stickstoff Ammoniak
ist sehr explosibel. —

Die Explosion erfolgt auf folgende Weise

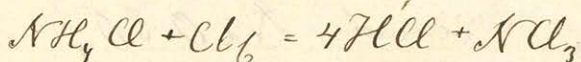


Die Analyse ist sehr schwierig gewe-
sen — man hat die Zusammensetzung
daraus geschlossen, dass:



I.I., Januar 4

Chlorstickstoff wurde zuerst von
Dulong dargestellt, durch Explosion
verwundete er D. fürchterlich



Man soll sich daher sehr hüten
in Ammoniak und Chlornassessstoff.
säure haltige Flüssigkeiten Chlorgas
zu leiten...

NCl_3 ist eine gelbe öartige Flüssigkeit
die in Wasser niedersinkt; Siede-
punkt desselben scheint $100^\circ C.$ zu
sein.

Ein Kamm mit Hilfe Ammoniaks
bereitet werden

Oxydationsstufen des Stickstoffs

HNO_3 Salpetersäure

NO_2 Untersalpetersäure

NO Salpetrige Säure

N_2O Stickoxyd

NO Stickoxydul

Zur Darstellung der Salpetersäure wählt die Natur den Weg der Oxydation der Ammoniak.

Zu ähnlicher Oxydation ist eine Contactsubstanz nöthig — wir wenden eine glühende Platinspirale an. — Das Platin glüht im NH_3 weiter und der Kolben füllt sich nach und nach mit dicken weissen Dämpfen. Hier sind Salpetersäure Salze.

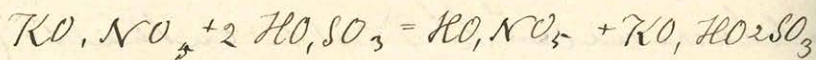
Als Contactsubstanzen kann man auch: ^{nach anwenden:} Gyps wenn es etwas Kohlenäuren Kalk enthält (Gyps von Montmartre, des Pariser Beckens). Diese Umwandlung geschieht merkbar nur im Decennien ja im Jahrhunderten. — Der Schutt alter Pariser Häuser da von Montmartre ^{scher} Gyps besteht enthält Salpetersäure Salze, er

musste deshalb, ~~wenigstens~~
noch vor einigen Jahren gesetz-
mäßig an den Staat verkauft
werden. -

Auch organische Stoffe können
als Contactmittel die Oxydation
der Ammoniake zu Salpetersäure
bewirken. - Das ist die
in der Praxis angewendete Methode.

III, Januar 6 -

Chilisalpeter. - Er ist ein Kalis oder
Natriumsalz - die Reinigung geschieht
durch Destillation:

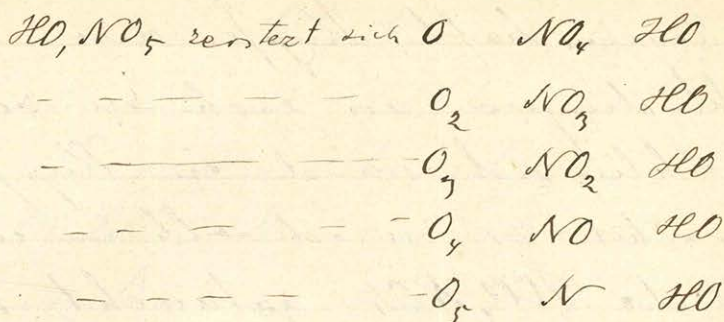


Die rauchende Salpetersäure HCl, NO_3 hat das
Spec Gew = 1,522 und den Kochpunkt 86°

Die wasserhaltige $\text{HCl}, \text{NO}_3 + 3 \text{HCl}$ Spec Gew = 1,42

Kochp. = 123°

Salpetersäure ist ein kräftiger Oxydation-
mittel -



Diese Zersetzung geht bei der Wasserhaltigen Säure merkwürdiger Weise leichter vor sich als bei der Concentrirten. —

Wasserhaltige Salpetersäure löst Eisen, Concentrirte nicht — das merkwürdige ist dass das Eisestück das in der rauchenden Säure gewesen ist, neuerdings in die Wasserhaltige gebracht sich nicht mehr löst, diese Eigenschaft wird aber durch Berührung mit einem Eisentafe aufgehoben —

Durch Salpetersäure nimmt Eisen einen allotropischen Zustand an der ihn dem Platin sehr ähnlich macht. — Dieses Eisen verliert

die Eigenschaft Kupfer aus seinen
Verbindungen an sich zu ziehen.
Ein Schlüssel wird in Kupferlösung
gebraucht er wird roth - in tau-
chende HCl , NO_5 getaucht verliert
er den rothen Anflug. - Ich tauche
den Schlüssel in HCl NO_5 dann in
Kupferlösung, er überkuppelt sich
nicht berühre ich ihn aber aus-
serhalb des Gefäßes so überzieht
er wieder Augenblicklich roth
wenn er mit einem Eisenstück
berührt wird. -

Dieser Allotropische Eisen steht auch
sehr als elektrischer Leiter dem Platin
sehr nahe. -

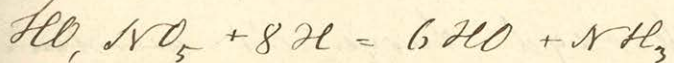
Auch organische Körper werden
durch Salpetersäure oxydirt - manche
mit heftigen Erscheinungen. z. B. Zucker.
Salpetersäure Salze sind ohne Ausnahm-
tödtlich. - Durch Niederschläge kann
also NO_5 nicht aufgefunden werden.

Werfen wir aber Salpetersaure Salze so
auf brennende Kohle so zersetzen
u. Zerkochen die, eben eben
wie Chlor, also — sie lassen
O entweichen. — Um NO_2 nachzu-
weisen:

Nehmen wir einige Kupferspäne
gehen das fragliche Salpetersaure
Salz zu — auch etwas Schwefelsäure
und erwärmen so entweicht NO_2
in Form brauner Dämpfe.

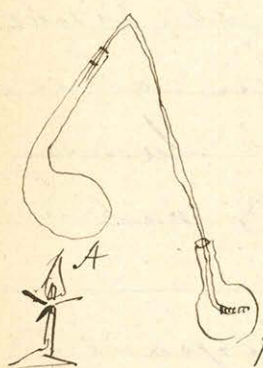
NO_2 färbt Schwefelsaure Salze
schwarz — Man nimmt I zu diesem
Zweck. Eisenvitriol das zugleich
 NO_5 oxydant auf NO_2 reducirt.

Die quantitative Bestimmung der
 NO_2 in Salpetersauren Salzen be-
ruht auf die Eigenschaft der Salpeter-
säure dass sie leicht in NH_3 zu-
rückgeführt ist.



Wir müssen aber H in statu nascendi

anwenden. — In A wird H ent-

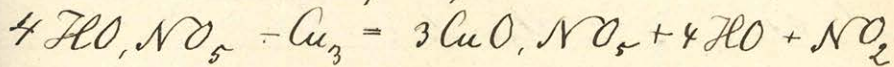


wickelt und das Salpe-
tersaure Salz gebracht.
alles NO_3 geht hier in
 NH_3 über — durch Er-
wärmen kann NH_3
in B gebracht werden,
wo es in Salzsäure aufgefangen
u. quantitativ bestimmt werden
kann — die Röhre mündet in
B mit einem Kautschukventil.
In dem Königswasser bilden sich
 NO_2Cl und NO_2Cl_2 leicht zerfalls-
fähige Verbindungen die nur ins-
fern interessant ist dass in ihnen
1 Propp. 2 Atome O durch Cl ersetzt
sind —

Stickstoffoxyd $\text{NO}_2 \cdot \text{HO}$

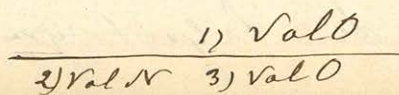
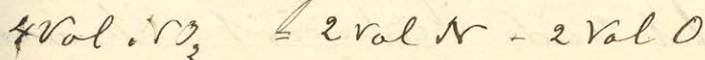
Es kann durch Reduction des NO_3
durch Kupferoxyd dargestellt werden.

I. III, Jan. 7. -

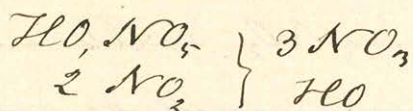


Will man rein NO_2 vollkommen rein erhalten so muss man es in Eisen-
vitriol lösung anbinden, und
dann durch erhitzen wieder freima-
chen - Sonst läuft man Gefahr
dass dem NO_2 höhere und untere
Oxydationsstufen des Stickstoffs
beigemengt sind. -

Stickoxyd ist vollkommen neutral
es ist ein farbloses Gas das die Ver-
brennung von Schwefel oder eines
Kerze nicht unterhält; in welchem
 dagegen Phosphor hell leuchtend
brennt. - Stickoxyd wird in
einer Eisenvitriol lösung gelöst mit
schwarzer Farbe - es ist keine chemi-
sche Verbindung



Dies ist die einzig richtige Methode
Chemisch reine Salpetrige Säure zu
erhalten. - Auch:



Diese Methode ist nicht so correct.-
Wird NO_3 gekocht so zerfällt es
sich



Mit Wasser in Berührung gesetzt
zerfällt NO_3 auch:



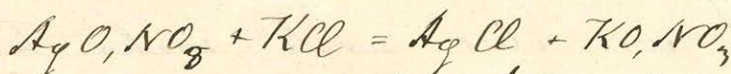
Salpetrige Säure ist eine Dunkel
Schwarzgrüne Flüssigkeit. -

NO_3 ist eine Säure die als Oxyda-
tions oder auch Reduktionsmittel
angewendet werden kann je nach
der Höhe der vorhandenen Oxy-
dationsstufen. - Es oxydirt z. B.
Eisenoxyd und reducirt Chromsäure.
Salze der salpetrigen Säure können

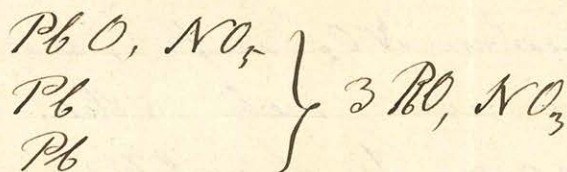
alle von dem Silber abgeleitet
werden



Wollen wir nun z. B. ein Kali, als
dann setzen so



Anderer Methode der Salpetry Säuren
Salz bildung kann folgendes Beispiel
erläutern



Wie schon erwähnt spielt NO_3 eine
gewaltige Rolle in der Verlobung
in der Bleikammer.

Leiten wir zu 4 Vol NO_2 , 2 Vol O
so erhalten wir

Die Untersalpetersäure ..

Auch durch erhitzen aus Salpetersäure
Salzen darstellbar:



NO_2 ist eine braune Flüssigkeit. —
Auch nur wasserfrei möglich; denn:

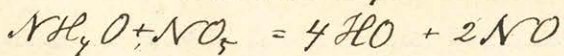


Setzen wir nun Es geht so die braune
Flüssigkeit in eine ~~flüssige~~ ^{flüchtige} über. —

Setzen wir aber noch mehr Wasser
hinzu so zerfällt sich auch NO_2
in Salpetersäure und Stickoxyd,
die Flüssigkeit braunt also vom
entweichenden NO auf, und färbt
sich da es nun mehr allein NO_2
enthält, ganz durchsichtig wasserhell.

Die Rohe rauchende Salpetersäure
ist mit salpetriger Säure und
unter salpetriger Säure gemengt. —

Stickoxydul.



Es ist ein farbloses Gas, hat einen
gar nicht unangenehmen Weingeuch,
wirkt narcotisirend. — Es kann
unter 40-50 Atm. Druck. comprimirt

werden, ist dann eine farblose Flüssigkeit mit dem Kochpunkt $-87^{\circ}9$

LIV, Jan. 8

Stickoxydul bringt fast dieselben Verbrennungsvorgänge als Sauerstoff. - Es zersetzt sich nämlich schon bei gelinder Temperatur in Sauerstoff und Stickstoff. - Bei diesen Lichterscheinungen haben die Flammen einen gelben Saum der vom glühenden N herrührt. -

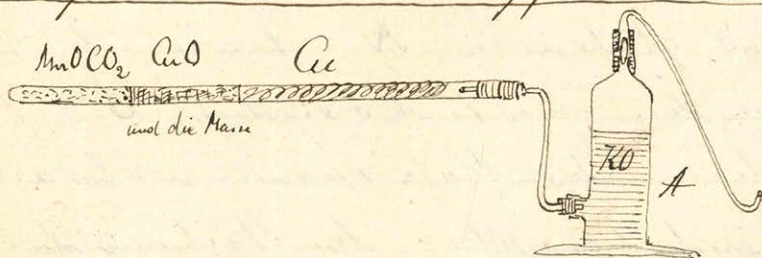
So wurden in Stickoxydul S, Phosphor ein glühender Holzspan verbrannt. Die Oxydationspotenz des Stickoxyduls ist nun viel geringer als die des O eine Stahlfeder verbrennt in demselben nicht - sehr fein vertheiltes Eisen aber schön leuchtend. -



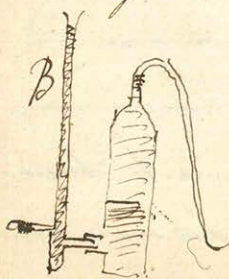
Wegen der großen Ähnlichkeit mit Sauerstoff könnte man denken, dass er

NO nur eine Gemenge von Stickstoff und Sauerstoff ist. - Diese Behauptung widerspricht aber das spec. Gew. der Abs. Coeff. des Gases. - Dass kein freies O vorhanden ist können wir uns auch so überzeugen dann wir in NO NO_2 leiten - wäre dies so sollten bräunliche Dämpfe von NO_2 aufsteigen - dies geschieht aber nicht.

Analyse der Stickstoffverbindungen.



Ich nun alles N in A so müssen wir es noch in ein Messgefäß übertragen dies geschieht durch eine Röhre B welche angesetzt wird dann der Stahn geöffnet und übertragen. —



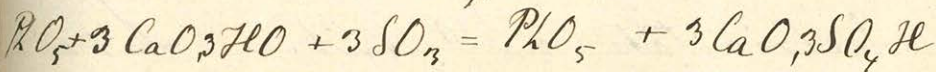
Phosphor..

Phosphor kommt in der Natur als Phosphorsaure Kalk vor und zwar als Apatit ($3(\frac{2}{3}\text{CaO}, \text{PO}_5) + \text{Ca}\left\{\begin{smallmatrix} \text{Fe} \\ \text{Cl} \end{smallmatrix}\right\}$) und Phosphorit..

Das Phosphorsaure Kalk bildet also einen Bestandteil der Ackererde, aus dieser nehmen es die Pflanzen auf, und so die Thiere die es zur Aufbaue ihrer Knochen gebrauchen — Es wird aus diesen gewonnen. —

Auch die Koprolithen sind ein Material der Phosphorgewinnung. —

Der Phosphorsaure Kalk der Knochen wird mit Schwefelsäure versetzt. —



— Die Koprolithen von Suffolk sind ausserordentlich schön. —

Phosphor hat zwei allotropische Zustände. —

Phosphor löst sich in Schwefelkohlen-

stoff, lässt man es so auskristallisiren so entstehen schön rhombische Krystalle. - Diese Larven wie ein in der Schwefelkohlenstoff Phosphorlösung getränktes Papier der Luft ausgesetzt so wird verdampft Schwefelkohlenstoff und das Papier zündet sich an. - Der Phosphoresiren des Phosphors, diese Eigenschaft wird durch Terpentinöl bereinigt. - Durch Verbrennung können wir Verbindungen des Phosphors mit O, Cl, Br & hervorgerufen.

Der braune Phosphor ist spröde und durchsichtig, leitet ein wenig die Electricität und entzündet es sich nur über 100° . -

IV, 7ang

Verflüchtigt sich dieser rothe Phosphor so destillirt es über u. z. in den

ursprünglichen. —

PhH_2 Phosphorwasserstoff.

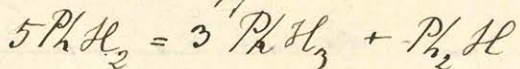


In A sind Kalkstücke in
B Phosphor. A wird bis zur
Glimbreite erwärmt — durch
strahlende Wärme verdampft
auch das Phosphor und durch-

dringt A es entsteht hier Ca_2Ph . —

Darstellung von PhH_2 aus Ca_2Ph . —

PhH_2 zersetzt sich sehr leicht in
festen und auch gasförmigen Phos-
phorwasserstoff. —

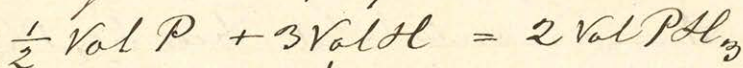


Der gasförmige Phosphorwasserstoff PhH_3
entzündet sich von selbst nicht,
kann aber durch brennende Körper
oder Oxydationsmittel angezündet
werden und verbrennt dann zu
Phosphorsäure. — Salpetersäure

macht H frei ^{bildet daher die niederen} ~~die verbindet sich~~
~~an an der P₄H₃ das~~ ^{an an der P₄H₃ das} ~~selbst entzündet wird.~~
P₄

Der feste Phosphorwasserstoff P_2H_4 ist sehr wenig bekannt. —

Der gasförmige PH_3 ist nicht analysirt worden — es ist nur sein
Spec. Gew. = 1,17496 . —



Man hat die Vorlichter auf Phosphorwasserstoff Verbrennung basiren wollen — es ist aber noch immer eine Frage ob es Vorlichter giebt, und wenn ja so ist es gar nicht gewiss dass die Phosphorwasserstoff Gebilde sind. —

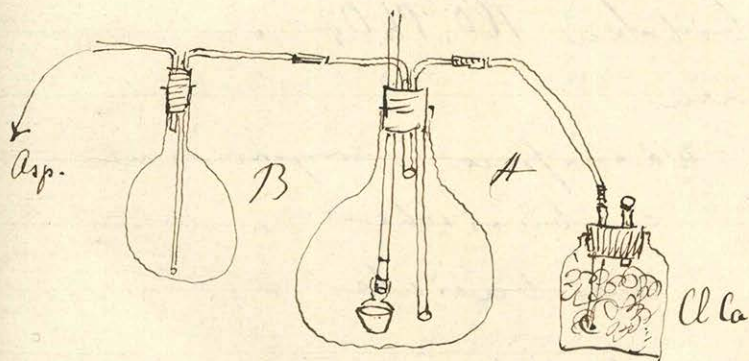
Oxydationsstufen des Phosphors. —

P_2O_5 Phosphorsäure

P_2O_3 Phosphorige Säure

$\text{P}_2\text{O}, 2\text{H}_2\text{O}$ Unterphosphorige Säure

Die beiden ersten mit oder ohne Wasser
 letztere nur mit demselben darstell-
 bar. - Phosphorsäure kann keine
 gebildet werden wenn man Phos-
 phor trocken verbrennt., die Was-
 serfreie Phosphorsäure setzt sich
 nun in Gestalt weisser Flocken
 ab. -



Zu den Tügel in A giebt man vermis-
 chelt des Röhre an, zündet dieselbe
 mit einem leeren Eisentat an
 und leitet trockne Luft hindurch,
 dann bildet sich in A und B P_2O_5 ,
 P_2O_5 zieht mit Magerde Wasser an
 und bildet PhO_5 , H_2O und $\text{PhO}_5, 2\text{H}_2\text{O}$.

LVI, 10 Jan.

Wird die PhO_5 in Wasser gelöst so wird
 sie zu $2\text{H}_2\text{O}, \text{PhO}_5$ - kochen wir nun
 diese Säure etwa eine Stunde lang
 so nimmt noch ein Atom Wasser an -
 Alle die wasserhaltigen Phosphorsäuren
 wenn sie eingedampft und gegläht
 werden bilden $\text{H}_2\text{O}, \text{PhO}_5$. -

Wir nennen

PhO_5 wasserfreie Phosphorsäure

$\text{H}_2\text{O}, \text{PhO}_5$ ein basische " "

$\text{H}_2\text{O} \} \text{PhO}_5$ zwei basische " "

$\text{H}_2\text{O} \} \text{PhO}_5$ drei basische " "

Diesen Säuren entsprechen ein zwei oder
 drei basische Salze

NaO, PhO_5 AgO, PhO_5 $\text{NaO} \} \text{PhO}_5$
 NaO

$\text{AgO} \} \text{PhO}_5$ $3\text{CaO}, \text{PhO}_5$ $3\text{AgO}, \text{PhO}_5$
 AgO

$\text{PhO}_5, \text{H}_2\text{O}$ wird mit Silberlösung weiss
 gefällt, $\text{PhO}_5, 2\text{H}_2\text{O}$ auch weiss, $\text{PhO}_5, 3\text{H}_2\text{O}$

eigelt. - Letzter Niederschlag entsteht nur
bei Zusatz von Ammoniak. -

Die ~~wässrige~~ basische Säure fällt das Eiweiß
die zwei basische nicht - und dies kann
als Unterscheidungsmittel beider dienen. -

Die wasserfreie Phosphorsäure ist ein
festes weißes Körper der sehr hohen
Temperatur unterliegt werden kann. -

PbO_5 hat einen so energischen Drang
Wasser anzureichen, dass es selbst
Schwefelsäure entwässert. - Eine
Methode schnell kleine Mengen der
wasserfreien Schwefelsäure darzustellen.

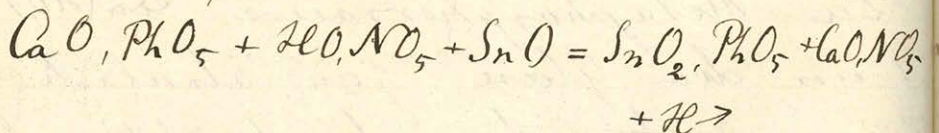
Die Metaphosphorsäure ~~ein~~ (HO, PbO_5)
ist ein dem Glase ganz ähnlicher
Körper - farblos, durchsichtig, beim
Erhitzen zäh und so in Faden aus-
ziehbar. -

Die Einbasischen Phosphorsäuren Salze
können in geringer Menge dargestellt. -

- Haben wir eine auf Phosphorsäuren
zu unterscheidenden Körper so bringen

wir diesen in ein kleines Gefäß auf einem
 Ende ruhe schmelzenen Glasröhrchen
 von etwa 80 Millimeter Länge 3-4 Brei-
 teneben einem Stückchen ~~Alumina~~
 Magnesium Oxid, schmelzen dies
 dann verreiben die Masse, und setzen
 Wasser hinzu so muss Phosphor-
 Wasserstoff Geruch sich verbreiten.

Alle auch in Wasser unlösliche Phos-
 phorsalze lösen sich in Salpetersäure
 setzen wir nun noch SnO hinzu
 so geht folgender Prozess vor sich.



Man muss hier anhaltend erhitzen um
 Zinnoxydhydrat in Zinnoxyd umzuwan-
 deln. - Die Zinnoxyde und Phosphorsalze
 sind in allen Säuren unlöslich. -

$\text{SnO}_2, \text{PhO}_5$ lösen wir nun in sehr ver-
 dünnter Kalilösung. - Nehmen wir

Natron so löst es sich nicht. — Leiten
wir nun in diese Lösung Schwefel-
wasserstoff und setzen Säure hinzu
so fällt nun als Schwefelmetall und
in der Lösung bleibt, Phosphorsaures
Kali. — Nun handelt es sich nur
noch darum ^{aufzufinden} welche der Phosphorsäuren
vor handen ist. —

LVII, 11 Jan.

Mit phosphorsauren Salzen geben
Baryt, Pb. etc. ^{weine} Niederschläge
die alle in Säuren löslich sind. —

Mit Molybdänsäure entsteht durch
Kochen in saurer Lösung ein krystalli-
nisch gelber Niederschlag. —

~~Leno~~ Wird Phosphor lange Zeit der Luft
ausgesetzt so bildet es eine Oxyda-
tionsstufe die $\text{PhO}_3, 2\text{PhO}_5$ nicht über-
schreitet. —



Es kann betrachtet werden als Ver-

bindung des Radicals (PhH_2) mit
3 O also $(\text{PhH}_2)\text{O}_3$ oder als
^{zwei}~~ein~~ Atome Wasser enthalten die
Untersphosphorige Säure. $(\text{PhO})_2\text{HO}$

Chlorverbindungen des Phosphors.

PhCl_3 Phosphorchlorür
 PhCl_5 Phosphorechlorid. -

Die Analogie dieser Verbindungen mit
den Oxydationsstufen des Phosphors -
ist fast vollkommen. -

Arsenik. -

Arsenik ist sehr verbreitet als
Arsenikmetall so Eisenk., Kobalt-
spies, Nickelspies - auch als
Sals - endlich Ausprägung in
Ungarn. - Die größte Arsenikfab-
rik Europas ist in Reichenstein
in Schlesien. -

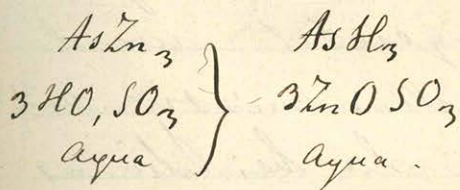
Fe_4As_3 Arsenkies, As Scherbenkobalt,
gebleyten Arsen. ; $3\text{NiO}, \text{As}_2\text{O}_5 + 8\text{Aq.}$ ni-

Kelblütthe; $\text{Cu}_2 \text{As}_2$ Speise cobalt
 $\text{As}_2 \text{S}_3$ Auripigment. —

LVIII, 13 Jan.

Physikalische Eigenschaften des Arseniks.
Metalle können in As Dampf verbrannt
werden. — As dagegen verbrennt schon
bei gewöhnlicher Temperatur mit Chlor
Brom etc. auch in Sauerstoff erhitzt.
Das Verbrennungsproduct ist hierbei Ar-
senigesäure. —

As Verbindungen haben grosse Ähn-
lichkeit ~~mit~~ mit Sauerstoffverbindun-
gen. —



Arsenikwasserstoffgas ein abscheu-
liches Gift. — Arsenikwasserstoffgas
verbrennt mit einer fahlen Flamme
und kann dann Arsen als schwarzes

am Rande bräunlicher Riss auf-
gefangen werden. —

Oxydationsstufen des Arsens

AsO_3 Arsenige Säure

AsO_5 Arseniksäure . —

Die beste Darstellungsmethode ist
die durch Verbrennung des metalli-
schen Arsens . — So wird sie in
Reichenstein gewonnen. —

AsO_3 vollkommen rein dargestellt
ist eine glasartige weisse Materie
mit muschligem Bruch. längere
Zeit der Luft ausgesetzt wird
ihre Oberfläche Porcellanmässig und
glatt und porös — da bei dieser
Umwandlung keine Zunahme oder
Abnahme an Gewicht zu beo-
bachten ist so ist das vielleicht
ein ionomerer Zustand des Arse-
nigen Säure. —

1. Die glasartige Arsenige Säure löst
sich in Alcohol die Porcellanartige
nicht — bringt man daher Stücke
die schon an der Luft gestanden sind in
Alcohol so werden die Porcellan-
artigen Schalen ausgehült. —

Reagentien der Arsenigen Säure. —

+ 1) Streuen wir nur reinen AsO_3 — H_2S
hinzu so entsteht zwar keine Fällung
aber gelbe Färbung — mit HCl
entsteht der Niederschlag AsS_3 . —

2) AsO_3 giebt mit Salpetersäure und Li-
beroxyd Ammoniak eine gelbe Fäll-
ung, überschüssige Säure oder auch
Ammoniak lösen diesen Niederschlag. —

3) Auch mit Kalkwasser entsteht
in Überschuss derselben ein weisser
Niederschlag derselbe löst sich in
Chlorammonium, auch Salpetersäure.
Diese Reactionen sind aber nurser-
halb der ersten trügerisch. —

Wie Nannus behauptet ist die Zahl der Vokal-
Lungen statt 59, 60 also:

LX, Jan. 14.

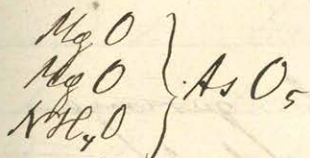
In einer Glasröhre von etwa 3-4 Milli-
meter Durchmesser bringt man ein
Körnchen der zu untersuchenden Masse,
darauf ein Kohlentäbchen und
glüht. — Die Arsenwasserstoffsäure
streichen nun über die glühende
Kohle, geben dort ihr O ab und
es setzt sich das reduzierte Arsen
an dem kalten Theil der Röhre als
metallischer Spiegel ab. —

Reductionsbeschlag des Arsennitrs. —
Dieser Beschlag mit neutraler Silber-
lösung bestreut mit Silberlösung
und Ammoniak angehaucht giebt
einen gelben Niederschlag. —

AsO_3 ist eine dreibasische Säure
also:



Z. B.



Dieses Salz ist wegen seines schweren Löslichkeit wichtig wodurch es zur quantitativen Bestimmung von AsO_5 angewendet werden kann. —

Das mit salpetersaurem Silberoxyd ammoniak hervorgebrachte Niederschlag ist regelbreuen — in Säuren löslich.

Die Arseniksauren Salze lassen sich prüfen — bei Bestimmung der ~~Arse~~ Arsen führen wir also dasselbe in ein Solches. —

Der Geruch, Schwachlonigkeit — starke Wirkung lockt die Spitz haben an so dass unter 10^{te} Zifferung fällen 9 von As. durchgeführt wird. —

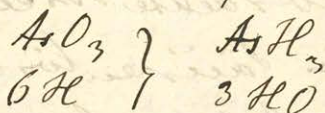
Die Vorschrift bei gerichtlichen

Untersuchungen ist in Wöhler's
Bruchteil „Praktische Übungen
in der quant. chem. Analyse“ zu
finden. -

Salzsäure, Zink sind geringe
As. haltig sie müssen daher auch
untersucht werden. -

Die erste Aufgabe ist die Mechanische
Analyse. -

Im Marshschen Apparate wird aus
Zink u. Schwefelsäure H entwickelt



AsH_3 setzt sich metallisch ab wenn
es gegläht wird. -

Nachdem Arsenpräzipit in genügender
Menge erhalten sind wird Arsenik
untersucht. -

- 1) auf Geruch.
- 2) auf Flüchtigkeit
- 3) auf Oxydierbarkeit
- 4) Krystallform der enthaltenen
Arseniksäure. -

ke - All diese Reactionen werden mit demselben Rührchen vorgenommen.

LXI, Jan 15.

LXI, Jan 15..

Über Geyengifte. =

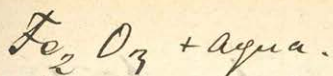
Wir können Gifte in lösliche Verbindungen überführen, die nicht mehr

giftig sind. - Ähnliche Mittel haben wir aber ~~sehr~~ in geringer Zahl. - Eine andere Art der Gegengifte ist diejenige, durch welche lösliche Gifte in unlösliche und so vom thierischen Organismus nicht resorbierbare Form, gebracht werden. - Bei dieser Art des Gegengiftes muss

- 1) Der Antidot selbst nicht giftig sein.
- 2) Es muss derselbe rasch wirken.
- 3) Er darf nicht Verbindungen bilden die im Darmkanal löslich sind.

Arsenik. Kalkwasser ist nicht zweckmässig; ebenso Salpetersaures Litheroxyd, denn beide lösen sich im Darmkanal. - Der Hl. Nieselschlag löst sich in Alkalien also nicht nützlich.

Das Antidot des Arsens ist Eisenoxydhydrat



Dass dies wirklich ein Antidot ist
muss experimentell bestätigt werden.
Abentheuerliche Versuche an Thieren an-
gestellt. -

Chlorarsenik. -

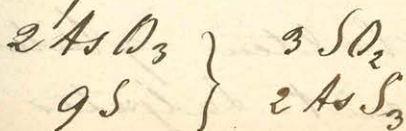


es ist im hohen grade giftig,
es ist rein eine wasserhelle schwere
Flüssigkeit, dass fortwährend
Wasser ausströmt also raucht. -

In Wasser gebracht zerfällt es sehr
wieder in AsO_3 und Wasser. -

Brom u. Jodverbindungen verhalten
sich ähnlich. -

Schwefelarsenik. - Auripigment u.
Realgar. - Arsensäure mit
Schwefel kann zu Auripigment u.
Sammarschmalz werden:



Realgar kommt in der Natur vor
 As_2S_3 . -

Arsenikstoffsstoff ist noch nicht
untersucht - aber existiert . -

Antimon .

Kommt vorzugsweise als Schwefel-
antimon (Stibium) hervor -
es heisst Grauspiesglanze . -
Das im Fluskel vorkommende
Antimon ist sehr unrein . - Man
stellt es also aus

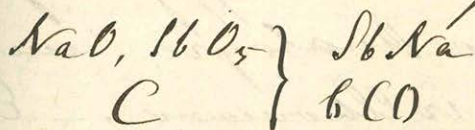
Sb_2S_3	etwa	100 Theile
Fe	"	42 "
Kal_2SO_3		10
C		2

Dies geglikt, - so tritt auch
As in die Schlacke . -

Um rein zu erhalten gliht
man Antimon mit Salpeter da

oxydiert zu der Antimonensäure.
Mit versenktem Kali neuerdings
geglüht entsteht meta antimon-
saurer Kali $\text{KO}, \text{SbO}_5, \text{H}_2\text{O} + \text{aq.}$

Es ist in Wasser löslich mit
Kochsalz-Lösung behandelt entsteht
 $\text{NaO}, \text{SbO}_5, \text{H}_2\text{O}$ dies ist ein kry-
stallinisch weißer Niederschlag.
Darin ist Antimon rein dem wie
Kümmel ausser dem keinen Körper
der durch NaCl gefällt wird.



Dies geschieht durch Glühen. —
Antimon schmilzt zwischen $4-500^\circ\text{C}$.
Samm erkaltet kristallisiert es in
hexagonales System, in Rhomboëdern.
Über sein Schmelzpunkt erhitzt
kocht es und destilliert über. —
Sb verbrennt bei höherer Tempera-
tur zu Antimoniger Säure. —

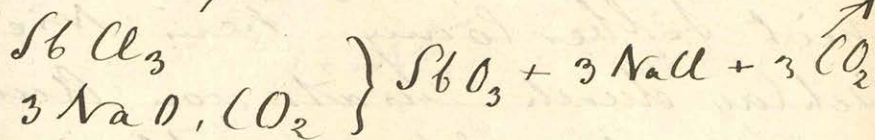
Antimonwasserstoffgas... Wie kein
sonstiges Gas der Gattung desselben mit
 AsH_3 - es ist auch giftig - farblos
durchsichtig; entzündet verbrennt
es mit einer fahlen grünlichen
Flamme. Bei höherer Temperatur
zersetzt der Körper in Antimon
und Wasserstoffgas. - Wie Er-
halten so ähnliche schwarze Oxide
wie beim As. - Silberlösung wird
von Antimonwasserstoffgas ge-
schwärzt. - Die Analogie mit
 AsH_3 ist fast vollkommen. - Es
gibt auch im Marsh'schen Ap-
parat ähnliche Reactionen. -
Dies macht es nöthig ganz besonders
deutliche Unterscheidungsmittel her-
zustellen. -

LXII, Jan 16.

Oxydationsstufen des Antimons. -
 SbO_3 und SbO_5

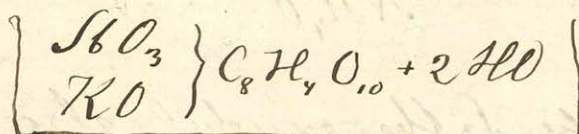
auch ein Gemisch beider
 $SbO_3 + SbO_5 = 2SbO_4$

Antimonige Säure auch Antimon-
 oxyd. - SbO_3 - Die Chlorverbindung
 mit Soda gekocht erhalten wie SO_3



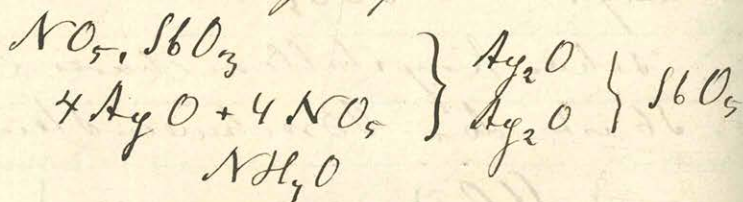
Es ist eine weisse Substanz die kry-
 stallinisch erhalten werden kann -
 geschmolzen und noch weiter erhitzt
 verbindet es sich mit dem Sauerstoff
 der Luft zu SbO_5 . -

Ein schön krystallisiertes Sapselsalz
 des Sb ist der Brechweinstein



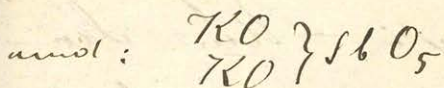
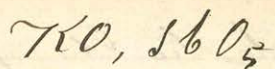
Lösungen des SbO_3 gehen mit H_2S
 eine orange-rotgelbe Niederschlag
 (Schwefantimon) - diese Verbindung
 löst sich in Schwefelkalium auf.

N.O_3 in sauren Lösungen scheidet
 kein Jod mit Jodkalium ab —
 Unterscheidungs mittel von SbO_5
 Kleine ~~geringe~~ Mengen des SbO_3
 auf einer Porzellan-Schale gebraucht
 darin fast eingetrocknet — dann
 mit Silberlösung kein Nieder-
 schlag durch Zusatz von Ammo-
 niak aber schwarze Flecken —
 auch eine Eigenschaft die Anti-
 monsäure nicht besitzt; die also
 als Unterscheidungs mittel dienen kann.
 Diese Reaction ist folgende:

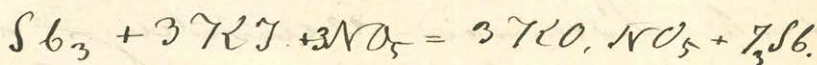


sämmtliche Silberoxydulsäure sind
 schwarz. —

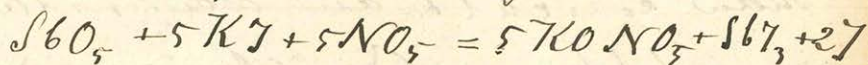
Antimonsäure — Ist ein und
 zweifach. Man ist verbunden sich.



Die Reaction mit Jodkalium ist:



$\frac{7}{3}Sb$ bleibt in gelber Lösung. — aber



und diese 2J gehen der Flüssigkeit
eine dunkelbraune Farbe. —

Und Antimon in allen Verbindungen
erkennen zu können wenden
wir die Flammenreactionen an
— n. zwar bilden wir einen Be-
schlag von Antimon — der dem
des Arsens ähnlich schwarz ist.
Stäbe in die Flamme gehalten
entsteht ein weisser unsichtbarer
Beschlag von ~~Antimon~~ Antimonig-
säure mit Silberlösung und Am-
moniak giebt es schwarze Flecken
— dieselbe Reaction mit As ver-

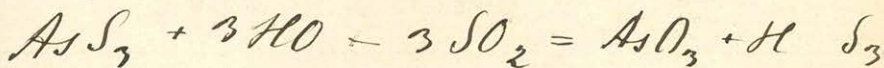
bindungen wiederholt zieht ein
Ergelben Anflug. — Um die Un-
terscheidungs mittel zwischen As
und Sb kennen zu lernen bediente
sich Brunner Anwendung des
Kleinen Marsh'schen Apparates.
Man richtet an demselben eine
unrichtbaren Beschlag von SbO_3
das wie eben angeführt zu erken-
nen ist. —

Als weiteres Unterscheidungs mittel
bildet man sich einen As und
einen Sb Sprügel. — In Unter-
nigrauem Natrium — das frisch be-
reitet ist! verschwindet As schon
in wenigen Minuten — Sb ^{erst} nach
ein zwei Tage oder gar nicht. —

Als Unterscheidung dient noch:

- 1) Sb hat keinen Geruch. —
- 2) Es sublimiert nicht. —
- 3) Oxydirt lässt es sich nicht
krySTALLINISCH darstellen. —

Mit Salzsäure erwärmt und mit
H₂S behandelt giebt es keinen gelben
sondern orangefarbigen Niederschlag.
Kommen As und Sb zusammen
vor so müssen wir es qualita-
tiv so wie quantitativ scheiden
können. —



AsO₃ löst sich in SO₂

SbS₃ verhält sich nicht ähnlich.

Wir fällen also As und Sb als
Schwefelmetalle — lösen sie in
Schwefelkalium — und setzen dann
einen grossen Überschuss von
Schwefliges Säure hinzu — dadurch
werden sie neuerdings gefällt als
gelblich löst sich AsS₃ und
der schön orange gelbe Niederschlag
von SbS₃ bleibt unberührt —

